

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年9月14日 (14.09.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/095518 A1

(51) 国際特許分類:

G02F 1/13363 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2006/302000

(22) 国際出願日:

2006年2月6日 (06.02.2006)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2005-061947 2005年3月7日 (07.03.2005) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 矢野周治 (YANO, Shuuji) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 與田健治

(YODA, Kenji) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 小林顕太郎 (KOBAYASHI, Kentarou) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 伊藤奏子 (ITO, Kanako) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

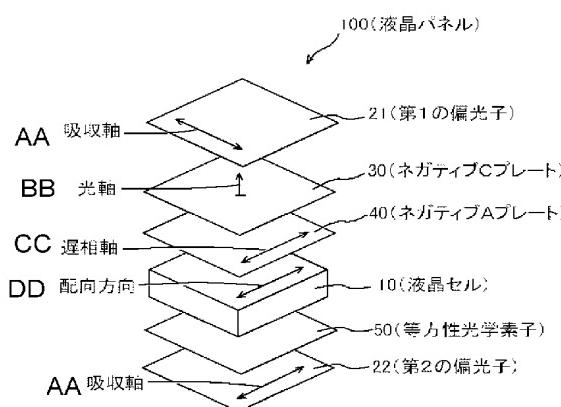
(74) 代理人: 粱井孝文 (MOMII, Takafumi); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満6丁目1番2号千代田ビル別館7階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL PANEL, LIQUID CRYSTAL TELEVISION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 液晶パネル、液晶テレビおよび液晶表示装置



AA ABSORPTION AXIS

BB OPTICAL AXIS

CC SLOW AXIS

DD ORIENTATION DIRECTION

100 (LIQUID CRYSTAL PANEL)

21 (FIRST POLARIZER)

30 (NEGATIVE C PLATE)

40 (NEGATIVE A PLATE)

10 (LIQUID CRYSTAL CELL)

50 (ISOTROPIC OPTICAL ELEMENT)

22 (SECOND POLARIZER)

(57) Abstract: [PROBLEMS] To provide a liquid crystal panel comprising a liquid crystal cell in which contrast ratio and color shift amount are improved in an oblique direction. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A liquid crystal panel comprising a liquid crystal cell, a first polarizer arranged on one side of the liquid crystal cell, a second polarizer arranged on the other side of the liquid crystal cell, a negative C plate and a negative A plate arranged between the liquid crystal cell and the first polarizer, and an isotropic optical element arranged between the liquid crystal cell and the second polarizer, wherein the negative C plate is arranged between the first polarizer and the negative A plate.

(57) 要約: 【課題】斜め方向のコントラスト比と斜め方向のカラーシフト量が改善された液晶セルを備えた液晶パネルを提供すること。【解決手段】本発明の液晶パネルは、液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子と、該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子と、該液晶セルと該第1の偏光子との間に配置されたネガティブCプレートおよびネガティブAプレートと、該液晶セルと該第2の偏光子との間に配置された等方性光学素子とを備え、該ネガティブCプレートが、該第1の偏光子と該ネガティブAプレートとの間に配置されなる。

WO 2006/095518 A1



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 國際調査報告書

明 細 書

液晶パネル、液晶テレビおよび液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶セルと偏光子と光学素子とを有する液晶パネルに関する。また、本発明は、上記液晶パネルを用いた液晶テレビおよび液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置は、薄型、軽量、低消費電力などの特徴が注目され、携帯電話や時計などの携帯機器、パソコンモニターやノートパソコンなどのOA機器、ビデオカメラや液晶テレビなどの家庭用電気製品等に広く普及している。これは、画面を見る角度によって表示特性が変化したり、高温や極低温などで作動しなかつたりといった欠点が、技術革新によって克服されつつあるからである。ところが、用途が多岐に亘ると、それぞれの用途で要求される特性が変わってきた。例えば、従来の液晶表示装置においては、視野角特性は、白／黒表示のコントラスト比が、斜め方向で10程度あれば良いとされてきた。この定義は、新聞や雑誌等の白い紙上に印刷された黒いインクのコントラスト比に由来する。しかしながら、据え置きタイプの大型カラーテレビ用途では、同時に数人が画面を見ることになるため、異なった視野角からでもよく見えるディスプレイが要求される。具体的には、白／黒表示のコントラスト比は、斜め方向でも20以上が必要とされる。また、黒表示における微弱な色つきは、カラー表示の鮮明さを濁してしまうため、背景色を純粹な黒色にすることも重要となる。さらに、ディスプレイが大型になると、画面を見る人は、動かなくても画面の四隅を見る場合に違った視角方向から見るのと同じことになるため、液晶パネルの画面全体にわたり、コントラストや色彩にムラがなく、表示が均一であることも重要である。大型カラーテレビ用途では、このような技術課題が改善されないと、画面を見ている人間は、違和感、疲労感を感じてしまう。

[0003] 従来、液晶表示装置には、各種の位相差フィルムが用いられている。例えば、インプレーンスイッチング(IPS)方式の液晶セルの片側または両側に、 $nx \neq nz > ny$ の関係を有する位相差フィルム(いわゆるネガティブAプレート)を配置して、斜め方向の

コントラスト比、および斜め方向のカラーシフト(見る角度に伴って変化する画像の色づき)を改善する方法が開示されている(例えば、特許文献1参考)。しかし、このような技術では、斜め方向のコントラスト比、および斜め方向のカラーシフト量の改善は十分でなく、得られる液晶表示装置の表示特性は、大型カラーテレビ用途に要求されるレベルを満足していない。

特許文献1:特開平10-54982号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、その目的は、斜め方向のコントラスト比が高く、斜め方向のカラーシフト量が小さい優れた表示特性を有する液晶パネル、および液晶表示装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者らは、従来のネガティブAプレートを用いた液晶パネル(液晶表示装置)に、十分な表示特性が得られない原因を検討したところ、偏光子や、当該偏光子と液晶セルの間に配置される構成部材の位相差値、当該液晶セルの位相差値などが複合的に作用して、表示特性に悪影響を及ぼすためであろうとの考えの下に、(1)該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子との間に、等方性光学素子を配置し、(2)該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子との間に、ネガティブAプレートに加えて、ネガティブCプレートを用い、さらに、上記ネガティブCプレートを上記第1の偏光子と上記ネガティブAプレートとの間に配置したところ、黒表示における斜め方向の光漏れが大幅に低減し、従来の液晶パネル(液晶表示装置)と比較して、表示特性(斜め方向のコントラスト比および斜め方向のカラーシフト量)が格段に優れる液晶パネルを提供できることを見出した。

[0006] 本発明の液晶パネルは、液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子と、該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子と、該液晶セルと該第1の偏光子との間に配置されたネガティブCプレートおよびネガティブAプレートと、該液晶セルと該第2の偏光子との間に配置された等方性光学素子とを備え、該ネガティブCプレートが、該第1の偏光子と該ネガティブAプレートとの間に配置されてなる。

- [0007] 好ましい実施形態においては、上記液晶セルが、電界が存在しない状態でホモジニアス配向させたネマチック液晶を含む液晶層を備える。
- [0008] 好ましい実施形態においては、上記ネガティブCプレートのRth[590]が30nm～200nmである。
- [0009] 好ましい実施形態においては、上記ネガティブCプレートが、セルロース系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、およびポリイミド系樹脂から選ばれる少なくとも1種の熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む。
- [0010] 好ましい実施形態においては、上記ネガティブCプレートが、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。
- [0011] 好ましい実施形態においては、上記ネガティブCプレートが、プレーナ配向させたカラミチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を含む。
- [0012] 好ましい実施形態においては、上記ネガティブAプレートの遅相軸が、上記第1の偏光子の吸収軸と実質的に直交である。
- [0013] 好ましい実施形態においては、上記ネガティブAプレートのRe[590]が50nm～200nmである。
- [0014] 好ましい実施形態においては、上記ネガティブAプレートが、シクロオレフィン系樹脂またはポリカーボネート系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。あるいは、上記ネガティブAプレートが、実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を含む。あるいは、上記ネガティブAプレートが、ホモジニアス配向させたリオトロピック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を含む。
- [0015] 好ましい実施形態においては、上記等方性光学素子が、アクリル系樹脂、セルロース系樹脂およびシクロオレフィン系樹脂から選ばれる少なくとも1つの樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む。
- [0016] 好ましい実施形態においては、上記等方性光学素子が、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂と正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とを含有する樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムを含む。
- [0017] 本発明の別の局面によれば、液晶テレビが提供される。この液晶テレビは、上記液

晶パネルを含む。

[0018] 本発明の別の局面によれば、液晶表示装置が提供される。この液晶表示装置は、上記液晶パネルを含む。

発明の効果

[0019] 本発明の液晶パネルは、(1)該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子との間に、等方性光学素子を配置することによって、液晶セルの位相差値が及ぼす表示特性への悪影響を排除することができる。また、(2)該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子との間に、ネガティブAプレートに加えて、ネガティブCプレートを用い、さらに、上記ネガティブCプレートを、上記第1の偏光子と上記ネガティブAプレートとの間に配置することによって、偏光子や、当該偏光子と液晶セルの間に配置される構成部材の位相差値に起因する斜め方向の光漏れを、小さくすることができる。本発明の液晶パネルは、上記(1)および(2)の構成要素を組み合わせることによって、相乗的な効果を奏した。その結果、黒表示における斜め方向の光漏れが大幅に低減し、従来の液晶パネル(液晶表示装置)の斜め方向のコントラスト比(10程度)に比べて、格段に、斜め方向のコントラスト比が高く、斜め方向のカラーシフト量が小さい液晶パネル(液晶表示装置)を提供することができた。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の好ましい実施形態による液晶パネルの概略断面図である。

[図2]図1および、実施例1～6の液晶パネルの概略斜視図である。

[図3]本発明に用いられる偏光子の代表的な製造工程の概念を示す模式図である。

[図4](a)は、プレーナ配向させたカラミチック液晶化合物を説明する模式図であり、(b)は、カラムナー配向させたディスコチック液晶化合物を説明する模式図である。

[図5]本発明におけるネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムの代表的な製造工程の概念を示す模式図である。

[図6]実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を示す模式図である。

[図7]本発明の好ましい実施形態による液晶表示装置の概略斜視図である。

[図8]比較例1の液晶パネルの概略斜視図である。

[図9]比較例2の液晶パネルの概略斜視図である。

[図10]比較例3の液晶パネルの概略斜視図である。

[図11]比較例4の液晶パネルの概略斜視図である。

符号の説明

[0021] 100 液晶パネル

10 液晶セル

11、12 基板

13 液晶層

21 第1の偏光子

22 第2の偏光子

30、31 ネガティブCプレート

40 ネガティブAプレート

50 等方性光学素子

60、60' 保護層

70、70' 表面処理層

80 輝度向上フィルム

100 本発明の液晶パネル

101 比較例1の液晶パネル

102 比較例2の液晶パネル

103 比較例3の液晶パネル

104 比較例4の液晶パネル

110 プリズムシート

120 導光板

130 バックライト

200 液晶表示装置

300 繰り出し部

301 高分子フィルム

310 ヨウ素水溶液浴

311、312、321、322 ロール

320 ホウ酸とヨウ化カリウムとを含む水溶液の浴

330 ヨウ化カリウムを含む水溶液浴

340 乾燥手段

350 偏光子

360 巻き取り部

501 第1の繰り出し部

502 高分子フィルム

503 第2の繰り出し部

504、506 収縮性フィルム

505 第3の繰り出し部

507、508 ラミネートロール

509 温度制御手段

510、511、512、513 ロール

516 第2の巻き取り部

発明を実施するための最良の形態

[0022] 《A. 液晶パネル全体の概略》

図1は、本発明の好ましい実施形態による液晶パネルの概略断面図である。図2は、この液晶パネルの概略斜視図である。なお、見やすくするために、図1および図2における各構成部材の縦、横および厚みの比率は実際とは異なって記載されていることに留意されたい。この液晶パネル100は、液晶セル10と、該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子21と、該液晶セル10の他方の側に配置された第2の偏光子22と、該液晶セル10と該第1の偏光子21との間に配置されたネガティブCプレート30およびネガティブAプレート40と、該液晶セル10と該第2の偏光子22との間に配置された等方性光学素子50とを備え、該ネガティブCプレート30が、該第1の偏光子21と該ネガティブAプレート40との間に配置されてなる。好ましくは、上記第1の偏光子21および第2の偏光子22は、それぞれの吸収軸が互いに直交するように配置される。このように、特定の光学素子を、特定の位置関係で用いることによって、各光学素子の持つ機能が相乗効果的に発揮され、結果として、黒表示における斜め方

向の光漏れが大幅に低減し、従来の液晶パネルに比べ、表示特性が顕著に優れる液晶パネル(液晶表示装置)が得られる。

[0023] なお、図示例では、上記第1の偏光子21、ネガティブCプレート30、およびネガティブAプレート40が、液晶セル10の視認側に配置される場合を示しているが、これらは、液晶セル10のバックライト側に配置されていても良い。実用的には、上記第1の偏光子21および第2の偏光子22の外側には、任意の適切な保護層(図示せず)が配置され得る。なお、本発明の液晶パネルは、図示例に限定されず、各構成部材の間には、任意のフィルムや接着層(好ましくは、等方性の光学特性を有するもの)などの任意の構成部材が配置され得る。以下、本発明の液晶パネルの構成部材について詳細に説明する。

[0024] 《B. 液晶セル》

図1を参照すると、本発明に用いられる液晶セル10は、一对の基板11, 12と、基板11, 12の間に挟持された表示媒体としての液晶層13とを有する。一方の基板(アクティブマトリクス基板)12には、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子(代表的にはTFT)(図示せず)と、このスイッチング素子にゲート信号を与える走査線(図示せず)およびソース信号を与える信号線(図示せず)と、画素電極および対向電極(いずれも図示せず)とが設けられている。他方の基板(カラーフィルタ基板)11には、カラーフィルタ(図示せず)、およびブラックマトリクス(図示せず)が設けられている。なお、カラーフィルタは、アクティブマトリクス基板12側に設けてもよい。上記基板11, 12の間隔(セルギャップ)は、スペーサー(図示せず)によって制御されている。上記基板11, 12の液晶層13と接する側には、例えば、ポリイミドからなる配向膜(図示せず)が設けられている。

[0025] 好ましくは、液晶層13は、電界が存在しない状態でホモジニアス配向されたネマチック液晶を含む。このような液晶層(結果として、液晶セル)は、代表的には、 $nx > ny = nz$ の屈折率分布を示す(ただし、面内の屈折率をnx, nyとし、厚み方向の屈折率をnzとする)。なお、本明細書において、ny=nzとは、nyとnzとが完全に同一である場合だけでなく、nyとnzとが実質的に同一である場合も包含する。このような屈折率分布を示す液晶層を用いる駆動モードとしては、例えば、インプレーンスイッチング(I

PS)モードや、フリンジフィールドスイッチング(FFS)モード等が挙げられる。

[0026] 上記IPSモードは、電圧制御複屈折(ECB:Electrically Controlled Birefringence)効果を利用し、電界が存在しない状態でモジニアス配向させたネマチック液晶を、例えば、金属で形成された対向電極と画素電極とで発生させた基板に平行な電界(横電界ともいう)で応答させる。より具体的には、テクノタイムズ社出版「月刊ディスプレイ7月号」p. 83～p. 88(1997年版)や、日本液晶学会出版「液晶vol. 2 No. 4」p. 303～p. 316(1998年版)に記載されているように、ノーマリーブラック方式では、液晶分子の長軸と入射側偏光板の吸収軸と一致させて、上下の偏光板を直交配置させると、電界のない状態で完全に黒表示になり、電界があるときは、液晶分子は基板に平行を保ちながら回転動作することによって、回転角に応じた透過率を得ることができる。なお、上記のIPSモードは、ジグザグ電極を採用した、スーパー・インプレーンスイッチング(S-IPS)モードや、アドバンスド・スーパー・インプレーンスイッチング(AS-IPS)モードを含む。上記のようなIPSモードを採用した市販の液晶表示装置としては、例えば、日立製作所(株)20V型ワイド液晶テレビ 商品名「Wooo」、イーヤマ(株)19型液晶ディスプレイ 商品名「ProLite E481S-1」、(株)ナナオ製 17型TFT液晶ディスプレイ 商品名「FlexScan L565」等が挙げられる。

[0027] 上記FFSモードは、電圧制御複屈折(ECB:Electrically Controlled Birefringence)効果を利用し、電界が存在しない状態でモジニアス配向させたネマチック液晶を、例えば、透明導電体で形成された対向電極と画素電極とで発生させた基板に平行な電界(横電界ともいう)で応答させる。なお、FFSモードにおける横電界は、フリンジ電界ともいう。このフリンジ電界は、透明導電体で形成された対向電極と画素電極との間隔を、上下部基板間の間隔より狭く設定することによって発生させができる。より具体的には、SID(Society for Information Display)2001 Digest, p. 484～p. 487や、特開2002-031812号公報に記載されているように、ノーマリーブラック方式では、液晶分子の長軸と入射側偏光板の吸収軸と一致させて、上下の偏光板を直交配置させると、電界のない状態で完全に黒表示になり、電界があるときは、液晶分子は基板に平行を保ちながら回転動作することによって、回転角に

応じた透過率を得ることができる。なお、上記のFFSモードには、ジグザグ電極を採用した、アドバンスド・フリンジフィールドスイッチング(A-FFS)モードや、ウルトラ・フリンジフィールドスイッチング(U-FFS)モードを包含する。上記のようなFFSモードを採用した市販の液晶表示装置としては、例えば、Motion Computing社 タブレットPC 商品名「M1400」が挙げられる。

[0028] 上記ホモジニアス配向させたネマチック液晶とは、配向処理された基板とネマチック液晶の相互作用の結果として、上記ネマチック液晶分子の配向ベクトルが、基板平面に対し、平行かつ一様に配向した状態のものをいう。なお、本明細書においては、ホモジニアス配向させたネマチック液晶は、上記配向ベクトルが基板平面に対してわずかに傾いている場合(すなわち、上記ネマチック液晶がプレチルトをもつ場合)を包含する。この場合、プレチルト角は好ましくは10°以下である。コントラスト比を高く保ち、良好な表示特性が得られるからである。

[0029] 上記ネマチック液晶としては、目的に応じて任意の適切なネマチック液晶が採用され得る。例えば、ネマチック液晶は、誘電率異方性が正のものであっても、負のものであっても良い。誘電率異方性が正のネマチック液晶の具体例としては、メルク社製商品名「ZLI-4535」が挙げられる。誘電率異方性が負のネマチック液晶の具体例としては、メルク社製商品名「ZLI-2806」が挙げられる。また、上記ネマチック液晶の常光屈折率(n_o)と異常光屈折率(n_e)との差、即ち複屈折率(Δn_{LC})は、前記液晶の応答速度や透過率等によって適宜選択され得るが、通常0.05~0.30であることが好ましい。

[0030] 上記液晶セルのセルギャップ(基板間隔)としては、目的に応じて任意の適切なセルギャップが採用され得る。セルギャップは、好ましくは $1\mu m$ ~ $7\mu m$ である。上記の範囲内であれば、応答時間を短くすることができ、良好な表示特性を得ることができる。

[0031] 《C. 偏光子》

本明細書において、偏光子とは、自然光や偏光から任意の偏光に変換し得るフィルムをいう。本発明に用いられる偏光子としては、任意の適切な偏光子が採用され得る。例えば、自然光又は偏光を直線偏光に変換するものが好ましく用いられる。好ま

しくは、上記偏光子としては、入射する光を直交する2つの偏光成分に分けたとき、そのうちの一方の偏光成分を通過させる機能を有し、且つ、そのうちの他方の偏光成分を、吸収、反射、および散乱させる機能から選ばれる少なくとも1つ以上の機能を有するものが用いられる。

[0032] 上記偏光子の厚みとしては、任意の適切な厚みが採用され得る。偏光子の厚みは、代表的には $5\text{ }\mu\text{m}\sim 80\text{ }\mu\text{m}$ であり、好ましくは $10\text{ }\mu\text{m}\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $20\text{ }\mu\text{m}\sim 40\text{ }\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、光学特性や機械的強度に優れるものを得ることができる。

[0033] 《C－1. 偏光子の光学特性》

上記偏光子の 23°C で測定した波長 440nm の透過率(単体透過率ともいう)は、好ましくは41%以上、さらに好ましくは43%以上である。なお、単体透過率の理論的な上限は50%である。また、偏光度は、好ましくは99.8%以上、さらに好ましくは99.9%以上である。なお、偏光度の理論的な上限は100%である。上記の範囲であれば、液晶表示装置に用いた際に正面方向のコントラスト比を高くすることができる。

[0034] 上記単体透過率および偏光度は、分光光度計[村上色彩技術研究所(株)製 製品名「DOT-3」]を用いて測定することができる。上記偏光度の具体的な測定方法としては、上記偏光子の平行透過率(H_0)および直交透過率(H_{90})を測定し、式:偏光度(%) = $\{(H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90})\}^{1/2} \times 100$ より求めることができる。上記平行透過率(H_0)は、同じ偏光子2枚を互いの吸収軸が平行となるように重ね合わせて作製した平行型積層偏光子の透過率の値である。また、上記直交透過率(H_{90})は、同じ偏光子2枚を互いの吸収軸が直交するように重ね合わせて作製した直交型積層偏光子の透過率の値である。なお、これらの透過率は、JIS Z 8701:1982の2度視野(C光源)により、視感度補正を行ったY値である。

[0035] 《C－2. 偏光子の配置手段》

図2を参照すると、第1の偏光子21および第2の偏光子22を配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記第1の偏光子21は、液晶セル10に対向する側の表面に接着層(図示せず)を設け、ネガティブCプレート30の表面に貼着される。また、好ましくは、上記第2の偏光子22は、液晶セル

10に対向する側の表面に接着層(図示せず)を設け、等方性光学素子50の表面に貼着される。このようにすることによって、液晶表示装置に用いた際に、コントラストを高くすることができる。なお、本明細書において、「接着層」とは、隣り合う光学素子や偏光子の面と面とを接合し、実用上悪影響を生じない程度の接着力と接着時間で、一体化させるものであれば、特に制限はない。接着層の具体例としては、例えば、接着剤層やアンカーコート層が挙げられる。上記接着層は、被着体の表面にアンカーコート層が形成され、その上に接着剤層が形成されたような多層構造であってもよい。

- [0036] 好ましくは、上記第1の偏光子21は、その吸収軸が、対向する第2の偏光子22の吸収軸と実質的に直交するように配置される。なお、本明細書において、「実質的に直交」とは、第1の偏光子21の吸収軸と第2の偏光子22の吸収軸とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、更に好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$ である。これらの角度範囲から外れる程度が大きくなるほど、液晶表示装置に用いた際に、正面および斜め方向のコントラスト比が低下する傾向がある。
- [0037] 上記接着層の厚みは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定できる。好ましくは $0.1\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5\text{ }\mu\text{m} \sim 40\text{ }\mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $1\text{ }\mu\text{m} \sim 30\text{ }\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、接合される光学素子や偏光子に浮きや剥れが生じず、実用上悪影響のない接着力と接着時間が得られ得る。
- [0038] 上記接着層を形成する材料としては、被着体の種類や目的に応じて、適宜、適切な接着剤、アンカーコート剤が選択され得る。接着剤の具体例としては、形状による分類によれば、溶剤形接着剤、エマルジョン形接着剤、感圧性接着剤、再湿性接着剤、重縮合形接着剤、無溶剤形接着剤、フィルム状接着剤、ホットメルト形接着剤などが挙げられる。化学構造による分類によれば、合成樹脂接着剤、ゴム系接着剤、および天然物接着剤が挙げられる。なお、上記接着剤は、加圧接触で感知しうる接着力を常温で示す粘弹性物質(粘着剤ともいう)を包含する。
- [0039] 好ましくは、上記接着層を形成する材料は、偏光子として、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムが用いられる場合は、水溶性接着剤である。さらに好ましくは、上記水溶性接着剤は、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とするも

のである。具体例としては、アセトアセチル基を有する変性ポリビニルアルコールを主成分とする接着剤[日本合成化学(株)製商品名「ゴーセファイマーZ200」]である。これらの水溶性接着剤には、架橋剤をさらに含有してもよい。架橋剤の種類としては、アミン化合物[三菱ガス化学(株)製商品名「メタキシレンジアミン」]、アルデヒド化合物[日本合成化学(株)製商品名「グリオキザール」]、メチロール化合物[大日本インキ(株)製商品名「ウォーターゾール」]、エポキシ化合物、イソシアネート化合物、および多価金属塩等が挙げられる。

[0040] 《C-3. 偏光子に用いられる光学フィルム》

上記偏光子に用いられる光学フィルムとしては、特に制限はないが、例えば、ヨウ素または二色性染料を含む、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルム、米国特許5, 523, 863号に開示されているような、二色性物質と液晶性化合物とを含む液晶性組成物を一定方向に配向させたO型偏光子、および米国特許6, 049, 428号に開示されているような、リオトロピック液晶を一定方向に配向させたE型偏光子などが挙げられる。

[0041] 好ましくは、上記偏光子は、ヨウ素または二色性染料を含む、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムである。偏光度が高く、液晶表示装置の正面方向のコントラスト比を高くできるからである。上記ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、例えば、特開2000-315144号公報[実施例1]に記載の方法により製造される。

[0042] 上記ポリビニルアルコール系樹脂としては、ビニルエステル系モノマーを重合して得られたビニルエステル系重合体をケン化し、ビニルエステル単位をビニルアルコール単位としたものを用いることができる。上記ビニルエステル系モノマーとしては、例えば、ギ酸ビニル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、バレリン酸ビニル、ラウリン酸ビニル、ステアリン酸ビニル、安息香酸ビニル、ピバリン酸ビニル、バーサティック酸ビニル等が挙げられる。これらのなかでも好ましくは、酢酸ビニルである。

[0043] 上記ポリビニルアルコール系樹脂の平均重合度としては、任意の適切な平均重合度が採用され得る。平均重合度は、好ましくは1200～3600であり、さらに好ましくは1600～3200であり、最も好ましくは1800～3000である。なお、ポリビニルアルコ

ル系樹脂の平均重合度は、JIS K 6726:1994に準じた方法によって測定することができる。

- [0044] 上記ポリビニルアルコール系樹脂のケン化度は、偏光子の耐久性の点から、好ましくは90. 0～99. 9モル%であり、さらに好ましくは95. 0～99. 9モル%であり、最も好ましくは98. 0～99. 9モル%である。
- [0045] 上記ケン化度とは、ケン化によりビニルアルコール単位に変換され得る単位の中で、実際にビニルアルコール単位にケン化されている単位の割合を示したものである。なお、ポリビニルアルコール系樹脂のケン化度は、JIS K 6726:1994に準じて求めることができる。
- [0046] 本発明に用いられるポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、好ましくは、可塑剤として多価アルコールを含有し得る。上記多価アルコールとしては、例えば、エチレングリコール、グリセリン、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、トリメチロールプロパン等が挙げられる。これらは、単独で、または2種以上を組み合わせて使用され得る。本発明においては、延伸性、透明性、熱安定性等の観点から、エチレングリコールまたはグリセリンが好ましく用いられる。
- [0047] 本発明における多価アルコールの使用量としては、ポリビニルアルコール系樹脂の全固形分100重量部に対して、好ましくは1～30重量部であり、さらに好ましくは3～25重量部であり、最も好ましくは5～20重量部である。上記の範囲であれば、染色性や延伸性をより一層向上させることができる。
- [0048] 上記のポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、界面活性剤をさらに含有し得る。界面活性剤は、染色性、延伸性等を向上させる目的で使用される。
- [0049] 上記界面活性剤の種類としては、任意の適切な種類の界面活性剤が採用され得、具体的には、アニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤および非イオン界面活性剤等が挙げられる。本発明においては、非イオン界面活性剤が好ましく用いられる。上記非イオン界面活性剤の具体例としては、ラウリン酸ジエタノールアミド、ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド、ヤシ油脂肪酸モノアタノールアミド、ラウリン酸モノイソプロパノ

ールアミド、オレイン酸モノイソプロパノールアミド等が挙げられるが、これらに限定されない。本発明においては、ラウリン酸ジエタノールアミドが好ましく用いられる。

- [0050] 上記界面活性剤の使用量としては、ポリビニルアルコール系樹脂100重量部に対して、好ましくは0を超える5重量部以下であり、さらに好ましくは0を超える3重量部以下であり、最も好ましくは0を超える1重量部以下である。上記の範囲とすることによって、染色性や延伸性を向上させることができる。
- [0051] 上記二色性物質としては、任意の適切な二色性物質が採用され得る。具体的には、ヨウ素または二色性染料等が挙げられる。本明細書においては、「二色性」とは、光軸方向とそれに直交する方向との2方向で光の吸収が異なる光学的異方性をいう。
- [0052] 上記二色性染料としては、例えば、レッドBR、レッドLR、レッドR、ピンクLB、ルビンBL、ボルドーGS、スカイブルーLG、レモンエロー、ブルーBR、ブルー2R、ネイビーパーRY、グリーンLG、バイオレットLB、バイオレットB、ブラックH、ブラックB、ブラックGS P、エロー3G、エローR、オレンジLR、オレンジ3R、スカーレットGL、スカーレットKG L、コンゴーレッド、ブリリアントバイオレットBK、スプラブルーG、スプラブルーGL、スプラオレンジGL、ダイレクトスカイブルー、ダイレクトファーストオレンジSおよびファーストブラック等が挙げられる。
- [0053] 偏光子の製造方法の一例について、図3を参照して説明する。図3は、本発明に用いられる偏光子の代表的な製造工程の概念を示す模式図である。例えば、ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルム301は、繰り出し部300から繰り出され、ヨウ素水溶液浴310中に浸漬され、速比の異なるロール311及び312でフィルム長手方向に張力を付与されながら、膨潤および染色工程に供される。次に、ホウ酸とヨウ化カリウムとを含む水溶液の浴320中に浸漬され、速比の異なるロール321及び322でフィルムの長手方向に張力を付与されながら、架橋処理に供される。架橋処理されたフィルムは、ロール331および332によって、ヨウ化カリウムを含む水溶液浴330中に浸漬され、水洗処理に供される。水洗処理されたフィルムは、乾燥手段340で乾燥されることにより水分率が調節され、巻き取り部360にて巻き取られる。偏光子350は、これらの工程を経て、上記ポリビニルアルコール系樹脂を主成分とする高分子フィルムを元長の5倍～7倍に延伸することで得ることができる。

[0054] 上記偏光子の水分率としては、任意の適切な水分率が採用され得る。好ましくは、水分率は5%～40%であり、さらに好ましくは10%～30%であり、最も好ましくは20%～30%である。

[0055] 《D. ネガティブCプレート》

本明細書において、「ネガティブCプレート」とは、面内の主屈折率をnx(遅相軸方向)、ny(進相軸方向)とし、厚み方向の屈折率をnzとしたとき、屈折率分布が $nx = ny > nz$ を満足する負の一軸性光学素子をいう。理想的には、上記の屈折率分布が $nx = ny > nz$ を満足する負の一軸性光学素子は、法線方向に光軸を有する。なお、本明細書において、 $nx = ny$ とは、nxとnyとが完全に同一である場合だけでなく、nxとnyとが実質的に同一である場合を包含する。ここで、「nxとnyとが実質的に同一である場合」とは、例えば、23°Cにおける波長590nmの光で測定した面内の位相差値($Re[590]$)が、10nm以下であるものを包含する。なお、光学素子の $Re[590]$ については、後述する。上記ネガティブCプレートは、後述するネガティブAプレートと共に使用して、偏光子や、当該偏光子と液晶セルの間に配置される構成部材の位相差値に起因して生じる、液晶パネル(液晶表示装置)の黒表示における斜め方向の光漏れを、小さくするために用いられる。

[0056] 図1および図2を参照すると、ネガティブCプレート30は、第1の偏光子21とネガティブAプレート40との間に配置される。このような実施形態によれば、上記ネガティブCプレート30が、第1の偏光子21の、液晶セル側の保護層を兼ねることとなり、本発明の偏光素子が、例えば、高温多湿の環境下で液晶表示装置に使用されても、表示画面の均一性を長時間維持することが可能となる。

[0057] 《D-1. ネガティブCプレートの光学特性》

本明細書において、 $Re[590]$ とは、23°Cにおける波長590nmの光で測定した面内の位相差値をいう。 $Re[590]$ は、波長590nmにおける光学素子(又は位相差フィルム)の遅相軸方向、進相軸方向の屈折率をそれぞれ、nx、nyとし、d(nm)を光学素子(又は位相差フィルム)の厚みとしたとき、式: $Re[590] = (nx - ny) \times d$ によって求めることができる。なお、遅相軸とは面内の屈折率の最大となる方向をいう。

[0058] 本発明に用いられるネガティブCプレートの $Re[590]$ は、10nm以下であり、好まし

くは、さらに好ましくは5nm以下であり、最も好ましくは3nm以下である。なお、ネガティブCプレートのRe[590]の理論上の下限値は0nmである。

- [0059] 本明細書において、Rth[590]とは、23°Cにおける波長590nmの光で測定した厚み方向の位相差値をいう。Rth[590]は、波長590nmにおける光学素子(又は位相差フィルム)の遅相軸方向、厚み方向の屈折率をそれぞれnx、nzとし、d(nm)を光学素子(又は位相差フィルム)厚みとしたとき、式: $Rth[590] = (nx - nz) \times d$ によって求めることができる。なお、遅相軸とは、面内の屈折率の最大となる方向をいう。
- [0060] 本発明に用いられるネガティブCプレートのRth[590]は、20nm以上であり、好ましくは30nm～200nmであり、さらに好ましくは30nm～180nmであり、特に好ましくは35nm～150nmであり、最も好ましくは40nm～130nmである。上記の範囲とすることにより、各光学素子の持つ機能が相乗効果的に発揮され、液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を小さくすることができる。
- [0061] 加えて、上記ネガティブCプレートのRth[590]は、E-4項で後述するネガティブAプレートのRe[590]と上記ネガティブCプレートのRth[590]との差($\Delta R = Re[590] - Rth[590]$)が、±0nm～+170nmの範囲で調整されることが好ましい。さらに好ましい範囲としては、上記ネガティブCプレートのRth[590]は、上記 ΔR が+10nm～+160nmであり、特に好ましくは+30nm～+145nmであり、最も好ましくは+40nm～+130nmであるように調整される。
- [0062] Re[590]およびRth[590]は、王子計測機器(株)製 商品名「KOBRA21-ADH」を用いても求めることができる。23°Cにおける波長590nmの面内の位相差値(Re)、遅相軸を傾斜軸として40度傾斜させて測定した位相差値(R40)、位相差フィルムの厚み(d)及び位相差フィルムの平均屈折率(n0)を用いて、以下の式(i)～(iii)からコンピュータ数値計算によりnx、ny及びnzを求め、次いで式(iv)によりRthを計算できる。ここで、 ϕ 及び ny' はそれぞれ以下の式(v)及び(vi)で示される。

$$Re = (nx - ny) \times d \quad \dots (i)$$

$$R40 = (nx - ny') \times d / \cos(\phi) \quad \dots (ii)$$

$$(nx + ny + nz) / 3 = n0 \quad \dots (iii)$$

$$Rth = (nx - nz) \times d \quad \dots (iv)$$

$$\phi = \sin^{-1}[\sin(40^\circ) / n_0]$$

…(v)

$$n_y' = n_y \times n_z [n_y^2 \times \sin^2(\phi) + n_z^2 \times \cos^2(\phi)]^{1/2} \quad \dots \text{(vi)}$$

[0063] 《D-2. ネガティブCプレートの配置手段》

図2を参照すると、ネガティブCプレート30を配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記ネガティブCプレート30は、その両側に接着層(図示せず)を設け、第1の偏光子21とネガティブAプレート40とに貼着される。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光学軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。

[0064] 上記接着層の厚みは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定できる。好ましくは0.1 μm～50 μmであり、さらに好ましくは0.5 μm～40 μmであり、最も好ましくは1 μm～30 μmである。上記の範囲であれば、接合される光学素子や偏光子に浮きや剥れが生じず、実用上悪影響のない接着力と接着時間が得られ得る。

[0065] 上記接着層を形成する材料としては、例えば、上記B-2項に例示したものから適宜、適切なものが選択され得る。光学素子を積層する場合に好適な接着層を形成する材料としては、好ましくは、光学透明性に優れ、適度なぬれ性と接着性を示して、耐候性や耐熱性に優れるという点で、アクリル系重合体をベースポリマーとする感圧性接着剤(アクリル系粘着剤ともいう)や、イソシアネート系接着剤が用いられる。アクリル系粘着剤の具体例としては、光学用両面テープ 総研化学(株)製 商品名「SK-2057」が挙げられる。また、イソシアネート系接着剤の具体例としては、三井武田ケミカル(株)製 商品名「タケネート631」が挙げられる。

[0066] 上記ネガティブCプレート30は、nxとnyが完全に同一である場合は、面内に位相差値を生じないため、遅相軸は検出されず、第1の偏光子21の吸収軸、およびネガティブAプレート40の遅相軸とは無関係に配置され得る。nxとnyとが実質的に同一であっても、nxとnyとが僅かに異なる場合は、遅相軸が検出される場合がある。この

場合、好ましくは、ネガティブCプレート30は、その遅相軸が第1の偏光子21の吸収軸と、実質的に平行、または実質的に直交するように配置される。なお、本明細書において、「実質的に平行」とは、ネガティブCプレート30の遅相軸と第1の偏光子21の吸収軸とのなす角度が、 $0^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $0^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、さらに好ましくは $0^\circ \pm 0.5^\circ$ である。また、「実質的に直交」とは、ネガティブCプレート30の遅相軸と第1の偏光子21の吸収軸とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$ である。これらの角度範囲から外れる程度が大きくなるほど、液晶表示装置に用いた際に、正面および斜め方向のコントラスト比が低下する傾向がある。

[0067] 《D-3. ネガティブCプレートの構成》

ネガティブCプレートの構成(積層構造)は、上記D-1項に記載の光学特性を満足するものであれば、特に制限はない。具体的には、ネガティブCプレートは、位相差フィルム単独であってもよく、2枚以上の位相差フィルムで構成される積層体であってもよい。好ましくは、上記ネガティブCプレートは、単独の位相差フィルムである。偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、且つ、液晶パネルを薄くできるからである。上記ネガティブCプレートが積層体である場合には、接着層(例えば、接着剤層やアンカーコート層)を含んでも良い。積層体が2枚以上の位相差フィルムを含む場合には、これらの位相差フィルムは、同一であっても異なっていてもよい。なお、位相差フィルムの詳細については、D-4項で後述する。

[0068] 上記ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムのRth[590]は、用いられる位相差フィルムの枚数によって、適宜選択することができる。例えば、ネガティブCプレートが位相差フィルム単独で構成される場合には、位相差フィルムのRth[590]は、当該ネガティブCプレートのRth[590]と等しくすることが好ましい。従って、当該ネガティブCプレートを第1の偏光子およびネガティブAプレートに積層する際に用いられる接着層の位相差値は、できるだけ小さいことが好ましい。また、例えば、ネガティブCプレートが2枚以上の位相差フィルムを含む積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムのRth[590]の合計が、当該ネガティブCプレートのRth[590]と等しくなるように設計することが好ましい。具体的には、2枚の位相差フィルムを積層して

、Rth[590]が100nmのネガティブCプレートを作製する場合には、それぞれの位相差フィルムのRth[590]を50nmとすることができる。あるいは、一方の位相差フィルムのRth[590]を30nmとし、他方の位相差フィルムのRth[590]を70nmとするともできる。また、一方の位相差フィルムのRth[590]を-10nmとし、他方の位相差フィルムのRth[590]を110nmとしてもよい。2枚の位相差フィルムを積層する場合は、それぞれの位相差フィルムの遅相軸が互いに直交するように配置することが好ましい。Re[590]を小さくすることができるからである。なお、ここでは簡単のため、位相差フィルムが2枚以下の場合についてのみ示したが、3枚以上の位相差フィルムを含む積層体についても本発明が適用可能であることはいうまでもない。

[0069] 上記ネガティブCプレートの全体厚みは、その構成によっても異なるが、例えば、0.1 μ m～200 μ mであり、さらに好ましくは0.5 μ m～150 μ mであり、最も好ましくは1 μ m～100 μ mである。上記の範囲とすることによって、光学均一性に優れた光学素子を得ることができる。

[0070] 《D-4. ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルム》

ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムとしては、特に制限はないが、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れ、歪によって光学的なムラの生じないものが好ましく用いられる。

[0071] 上記位相差フィルムの光弾性係数の絶対値(C[590](m^2/N))は、好ましくは $1 \times 10^{-12} \sim 200 \times 10^{-12}$ であり、さらに好ましくは $1 \times 10^{-12} \sim 50 \times 10^{-12}$ であり、最も好ましくは $1 \times 10^{-12} \sim 30 \times 10^{-12}$ である。光弾性係数の絶対値は、小さいほど、液晶表示装置に用いた際に、偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、表示均一性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

[0072] 上記位相差フィルムの23°Cにおける波長590nmの光で測定した透過率は、好ましくは80%以上であり、さらに好ましくは85%以上であり、最も好ましくは90%以上である。上記ネガティブCプレートも同様の透過率を有することが好ましい。なお、透過率の理論上の上限は、100%である。

[0073] 《D-4-1. ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルム(I)》

好ましくは、本発明に用いられるネガティブCプレートは、熱可塑性樹脂を主成分と

する高分子フィルムを含む。さらに好ましくは、上記熱可塑性樹脂は、非晶性ポリマーを主成分とする高分子フィルムである。非晶性ポリマーは、透明性に優れるという利点を有する。上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムは、延伸されても、延伸されていなくてもよい。

- [0074] 上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの厚みは、設計しようとする位相差値や用いる熱可塑性樹脂の種類などに応じて、適宜、適切な範囲が選択され得る。好ましくは $20\ \mu\text{m} \sim 120\ \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $30\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、機械的強度や光学均一性に優れ、上記D-1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。
- [0075] 上記熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、スチレン系樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン系樹脂、アクリロニトリル・スチレン系樹脂、ポリメタクリル酸メチル、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン系樹脂等の汎用プラスチック；ポリアミド系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂等の汎用エンジニアリングプラスチック；ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリアリレート系樹脂、液晶性樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン系樹脂等のスーパーエンジニアリングプラスチック等が挙げられる。上記の熱可塑性樹脂は、単独で、または2種以上を組み合わせて用いられる。また、上記の熱可塑性樹脂は、任意の適切なポリマー変性を行ってから用いることもできる。上記ポリマー変性の例としては、共重合、架橋、分子末端、立体規則性等の変性が挙げられる。
- [0076] 好ましくは、上記ネガティブCプレートは、セルロース系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、およびポリイミド系樹脂から選ばれる少なくとも1種の熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む。これらの熱可塑性樹脂は、例えば、ソルベントキャスティング法でシート状に成形された場合、溶剤の蒸発過程で、分子が自発的に配向するため、延伸処理などの特別な二次加工を必要とせずに、屈折率分布が $nx = ny > nz$ の関係を満足する位相差フィルムを得ることができ

る。上記セルロース系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、例えば、特開2001－188128号公報に記載の方法によって得ることができる。また、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、またはポリイミド系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、特開2003－287750号公報に記載の方法によって得ることができる。

- [0077] 上記熱可塑性樹脂は、テトラヒドロフラン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法で測定した重量平均分子量(M_w)が好ましくは25,000～400,000、さらに好ましくは、30,000～200,000、特に好ましくは40,000～100,000の範囲のものである。重量平均分子量が上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、溶解性、成形性、流延の操作性が良いものができる。
- [0078] 上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを得る方法としては、任意の適切な成形加工法が用いられ得る。例えば、圧縮成形法、ransfomer成形法、射出成形法、押出成形法、ブロー成形法、粉末成形法、FRP成形法、およびソルベントキャスティング法等から適宜、適切なものが選択され得る。これらの製法の中でも、ソルベントキャスティング法が好ましい。平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができるからである。上記ソルベントキャスティング法は、具体的には、主成分となる熱可塑性樹脂、添加剤等を含む樹脂組成物を溶剤に溶解した濃厚溶液(ドープ)を脱泡し、エンドレスステンレスベルトまたは回転ドラムの表面に、シート状に均一に流延し、溶剤を蒸発させてフィルムを成形する方法である。
- [0079] 上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの成形時に採用される条件は、樹脂の組成や種類、成形加工法等によって、適宜選択され得る。ソルベントキャスティング法が用いられる場合、用いられる溶剤の種類としては、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン、トルエン、酢酸エチル、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン等が挙げられる。上記の溶剤を乾燥させる方法は、空気循環式乾燥オーブン等を用いて、低温から高温に徐々に昇温しながら行うことが好ましい。また、上記の溶剤を乾燥させる温度範囲は、好ましくは50℃～250℃であり、さらに好ましくは80℃～150℃である。上記の条件を選択することによって、 $Re[590]$ が小さく、平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。なお、 $Rth[590]$ は、樹脂の組成や種類、乾燥条件、成形後のフィルムの厚みなどによって、適宜、調整するこ

とができる。

- [0080] 上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムには、任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。添加剤の具体例としては、可塑剤、熱安定剤、光安定剤、滑剤、抗酸化剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤、帶電防止剤、相溶化剤、架橋剤、および増粘剤等が挙げられる。使用される添加剤の種類および量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、上記添加剤の使用量は、熱可塑性樹脂100重量部に対して、好ましくは0を超えて20重量部以下であり、さらに好ましくは0を超えて10重量部以下であり、最も好ましくは0を超えて5重量部以下である。
- [0081] 上記ネガティブCプレートは、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含んでいてもよい。本明細書において、「延伸フィルム」とは適当な温度で未延伸のフィルムに張力を加え、または予め延伸されたフィルムにさらに張力を加え、特定の方向に分子の配向を高めたプラスチックフィルムをいう。熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する方法としては、任意の適切な延伸方法が採用され得る。具体例としては、縦一軸延伸法、横一軸延伸法、縦横同時二軸延伸法、縦横逐次二軸延伸法等が挙げられる。延伸手段としては、ロール延伸機、テンターレンジング機、および二軸延伸機等の任意の適切な延伸機が用いられ得る。延伸フィルムに用いられる好ましい熱可塑性樹脂の具体例としては、シクロオレフィン系樹脂が挙げられる。シクロオレフィン系樹脂の詳細については、後述のE-4-1項で説明する。
- [0082] 上記加熱延伸を行う場合には、温度を連続的に変化させてもよく、段階的に変化させてもよい。また、延伸工程を2回以上に分割してもよく、延伸と収縮(緩和)を組み合わせてもよい。延伸方向は、フィルム長手方向(MD方向)であってもよく、幅方向(TD方向)であってもよい。好ましくは、面内の位相差値($Re[590]$)を小さくするために、上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムは、例えば、MD方向に延伸される場合は、TD方向にも延伸されるといったように、逆向きの2方向に延伸される。上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムの $Re[590]$ および $Rth[590]$ は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。上記の延伸条件であれば、上記D-1項に記載の光

学特性を満足し得るのみならず、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

- [0083] 上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する際の温度制御手段内の温度(延伸温度ともいう)は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。好ましくは、上記高分子フィルムのガラス転移点(T_g)に対し、 $T_g + 1^\circ\text{C} \sim T_g + 30^\circ\text{C}$ の範囲で行う。位相差値が均一になり易く、かつ、フィルムが結晶化(白濁)しにくいからである。より具体的には、上記延伸温度は、好ましくは $100^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ であり、さらに好ましくは $120^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ である。ガラス転移温度(T_g)は、JIS K 7121:1987に準じたDSC法により求めることができる。
- [0084] また、上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する際の、延伸倍率は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。上記延伸倍率は、通常、元長に対し、1倍を超え3倍以下であり、好ましくは1.1倍～2倍であり、さらに好ましくは1.2倍～1.8倍である。また、延伸時の送り速度は、特に制限はないが、延伸装置の機械精度、安定性等から好ましくは1m／分～20m／分である。ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムのRe[590]およびRth[590]は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。上記の延伸条件であれば、上記D-1項に記載の光学特性を満足し得るのみならず、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。
- [0085] 上記ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムとしては、上述したものその他にも、市販の高分子フィルムをそのまま用いることもできる。また、市販の高分子フィルムに延伸処理および／または緩和処理などの2次加工を施してから用いても良い。市販の高分子フィルムとしては、富士写真フィルム(株)製 商品名「フジタックシリーズ(UZ、TD等)」、JSR(株)製 商品名「アートンシリーズ(G、F等)」、日本ゼオン(株)製 商品名「ゼオネックス480」、日本ゼオン(株)製 商品名「ゼオノア」等が挙げられる。
- [0086] 《D-4-2. ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルム(II)》
- 上記ネガティブCプレートは、液晶性組成物を用いた位相差フィルムを含んでいてもよい。液晶性組成物が用いられる場合、好ましくは、上記ネガティブCプレートは、

プレーナ配向させたカラミチック液晶化合物を含む液�性組成物の固化層または硬化層、またはカラムナー配向させたディスコチック液晶化合物を含む液�性組成物の固化層または硬化層を含む。

- [0087] 本明細書において、「プレーナ配向」とは、液晶のヘリカル軸が両方の基板面に対し垂直になるようにカラミチック液晶化合物(棒状液晶分子)が配列している状態をいう(例えば、図4(a)参照)。「カラムナー配向」とは、ディスコチック液晶化合物が、柱状につみ重なるように配列している状態をいう(例えば、図4(b)参照)。また、「固化層」とは、軟化、溶融または溶液状態の液�性組成物が冷却されて、固まった状態のものをいう。「硬化層」とは、上記液�性組成物の一部または全部が、熱、触媒、光および／または放射線により架橋されて、不溶不融または難溶難融の安定した状態となつたものをいう。なお、上記硬化層は、液�性組成物の固化層を経由して、硬化層となつたものも包含する。
- [0088] 本明細書において、「液�性組成物」とは、液晶相を呈し液�性を示すものをいう。上記液晶相としては、ネマチック液晶相、スマクチック液晶相、コレステリック液晶相、カラムナー液晶相などが挙げられる。本発明に用いられる液�性組成物は、目的に応じて、適宜、適切な液晶相を呈する液�性組成物が採用される。
- [0089] 本明細書において、「液晶化合物」とは、分子構造中にメソゲン基(中心コア)を有し、加熱、冷却などの温度変化によるか、またはある量の溶媒の作用により、液晶相を形成する分子をいう。また、「メソゲン基」とは、液晶相を形成するために必要な構造部分をいい、通常、環状単位を含む。
- [0090] 本明細書において、「カラミチック液晶化合物」とは、分子構造中に、棒状のメソゲン基を有し、該メソゲン基の片側または両側に側差が、エーテル結合やエステル結合で結合しているものをいう。上記メソゲン基としては、例えば、ビフェニル基、フェニルベンゾエート基、フェニルシクロヘキサン基、アゾキシベンゼン基、アゾメチル基、アゾベンゼン基、フェニルピリミジン基、ジフェニルアセチレン基、ジフェニルベンゾエート基、ビシクロヘキサン基、シクロヘキシリベンゼン基、ターフェニル基等が挙げられる。なお、これらの環状単位の末端は、例えば、シアノ基、アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン基等の置換基を有していてもよい。なかでも、環状単位等からなるメソゲン基

としては、ビフェニル基、フェニルベンゾエート基を有するものが好ましく用いられる。

- [0091] 本明細書において、「ディスコチック液晶化合物」とは、分子構造中に、円板状のメソゲン基を有し、該メソゲン基に2~8本の側差が、エーテル結合やエステル結合で放射状に結合しているものをいう。上記メソゲン基としては、例えば、液晶辞典(培風館出版)のP. 22、図1に記載されている構造のものが挙げられる。具体的には、ベンゼン、トリフェニレン、トウルキセン、ピラン、ルフィガロール、ポルフィリン、金属錯体等である。
- [0092] 上記カラミチック液晶化合物、および上記ディスコチック液晶化合物は、温度変化によって液晶相が発現する温度転移形(サーモトロピック)液晶や、溶液状態で溶質の濃度によって液晶相が発現する濃度転移形(リオトロピック)液晶のいずれであってもよい。なお、上記温度転移形液晶は、結晶相(またはガラス状態)から液晶相への相転移が、可逆的な互変(エナンチオトロピック)相転移液晶や、降温過程にのみ液晶相が現れる单変(モノトロピック)相転移液晶を包含する。好ましくは、ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムには、温度転移形(サーモトロピック)液晶が用いられる。フィルムを成形する際の生産性、作業性、品質などに優れるからである。
- [0093] 上記カラミチック液晶化合物、および上記ディスコチック液晶化合物は、メソゲン基を主鎖および／または側鎖に有する高分子物質(高分子液晶ともいう)であってもよいし、分子構造の一部分にメソゲン基を有する低分子物質(低分子液晶ともいう)であってもよい。高分子液晶は、液晶状態から冷却しただけで、分子の配向状態が固定化できるため、フィルムを成形する際の生産性が高いことや、成形されたフィルムの耐熱性、機械的強度、耐薬品性に優れるという特徴を有する。低分子液晶は、配向性に優れるため、透明性の高いフィルムが得られやすいという特徴を有する。
- [0094] 好ましくは、上記カラミチック液晶化合物、および上記ディスコチック液晶化合物は、分子構造の一部分に、少なくとも1つの重合性官能基および／または架橋性官能基を有する。このような液晶化合物を用いれば、重合反応または架橋反応により、これらの官能基を重合または架橋させることによって、位相差フィルムの機械的強度が増し、耐久性、寸法安定性に優れた位相差フィルムが得られ得る。上記重合性官能基または架橋性官能基としては、任意の適切な官能基が選択され得るが、アクリロイ

ル基、メタクリロイル基、エポキシ基、ビニルエーテル基などが好ましく用いられる。

- [0095] 上記液晶性組成物は、液晶化合物を含み、液晶性を示すものであれば特に制限はない。上記液晶性組成物中の液晶化合物の含有量は、液晶性組成物の全固形分100重量部に対して、好ましくは40重量部以上100重量部未満であり、さらに好ましくは50重量部以上100重量部未満であり、最も好ましくは70重量部以上100重量部未満である。
- [0096] 上記液晶性組成物には、本発明の目的を損なわない範囲で、レベリング剤、重合開始剤、配向助剤、配向剤、カイラル剤、熱安定剤、滑剤、潤滑剤、可塑剤、帯電防止剤などの各種添加剤を含んでいてもよい。また、本発明の目的を損なわない範囲で、任意の熱可塑性樹脂を含んでいてもよい。上記添加剤の使用量としては、液晶性組成物100重量部に対して、好ましくは0を超えて30重量部以下であり、さらに好ましくは0を超えて20重量部以下であり、最も好ましくは0を超えて15重量部以下である。上記の範囲とすることによって、均一性の高い位相差フィルムを得ることができる。
- [0097] 上記プレーナ配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルムとしては、特開2003－287623号公報に記載の方法によって得ることができる。また、上記カラムナー配向させたディスコチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルムとしては、特開平9－117983号公報に記載の方法によって得ることができる。
- [0098] 上記ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムとして、プレーナ配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルム、または、上記カラムナー配向させたディスコチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルムが採用された場合の、位相差フィルムの厚みは、好ましくは $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ～ $10\text{ }\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $0.5\text{ }\mu\text{m}$ ～ $5\text{ }\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、薄型で、光学均一性に優れ、上記D－1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。1つの実施形態においては、このような液晶硬化層または固化層からなる位相差フィルムは、単独でネガティブCプレートとして用いられ得る。別の実施形態においては、当該位相差フィルムと他のネガティブCプレート(例えば、セルロース系樹脂の延伸または未延伸フィルム

、シクロオレフィン系樹脂の延伸フィルム)との積層体が、積層体全体でネガティブCプレートとして用いられ得る。

[0099] 《E. ネガティブAプレート》

本明細書において、ネガティブAプレートとは、面内の主屈折率を n_x (遅相軸方向)、 n_y (進相軸方向)とし、厚み方向の屈折率を n_z としたとき、屈折率分布が $n_x = n_z > n_y$ を満足する負の一軸性光学素子をいう。理想的には、上記の屈折率分布が $n_x = n_z > n_y$ を満足する負の一軸性光学素子は、面内の一方向に光軸を有する。なお、本明細書において、 $n_x = n_z$ とは、 n_x と n_z が完全に同一である場合だけでなく、 n_x と n_z とが実質的に同一である場合も包含する。ここで、「 n_x と n_z とが実質的に同一である場合」とは、例えば、厚み方向の位相差値($R_{th}[590]$)の絶対値($|R_{th}[590]|$)が10nm以下であるものを包含する。上記ネガティブAプレートは、上述したネガティブCプレートと共に使用して、偏光子や、当該偏光子と液晶セルの間に配置される構成部材の位相差値に起因して生じる、液晶パネル(液晶表示装置)の黒表示における斜め方向の光漏れを、小さくするために用いられる。

[0100] 図1および図2を参照すると、ネガティブAプレート40は、ネガティブCプレート30と液晶セル10との間に配置される。好ましくは、上記ネガティブAプレート40は、その遅相軸が、第1の偏光子の吸収軸と実質的に直交するように配置される。本明細書において、「実質的に直交」とは、上記ネガティブAプレート40の遅相軸と第1の偏光子21の吸収軸とのなす角度が、 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$ である。これらの角度範囲から外れる程度が大きくなるほど、液晶表示装置に用いた際に、正面および斜め方向のコントラスト比が低下する傾向がある。

[0101] 《E-1. ネガティブAプレートの光学特性》

本発明に用いられるネガティブAプレートの $R_{th}[590]$ は、20nm以上であり、好ましくは50nm～200nmであり、さらに好ましくは80nm～190nmであり、特に好ましくは100nm～180nmであり、最も好ましくは110nm～170nmである。上記 $R_{th}[590]$ は、上記の範囲とすることにより、各光学素子の持つ機能が相乗効果的に発揮され、液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を小さくす

ることができる。

- [0102] 加えて、上記ネガティブAプレートのRe[590]は、上記ネガティブAプレートのRe[590]と上記ネガティブCプレートのRth[590]との差($\Delta R = Re[590] - Rth[590]$)が、上記D-1項に記載の範囲で調整されることが好ましい。
- [0103] 本発明に用いられるネガティブAプレートのRth[590]の絶対値(|Rth[590]|)は10nm以下であり、さらに好ましくは5nm以下である。なお、ネガティブAプレートの|Rth[590]|の理論上の下限値は0nmである。
- [0104] 《E-2. ネガティブAプレートの配置手段》

図1および図2を参照すると、ネガティブAプレート40をネガティブCプレート30と液晶セル10との間に配置する方向としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記ネガティブAプレート40は、その両側に接着層(図示せず)を設け、液晶セル10およびネガティブCプレート30に貼着される。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光学軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。

- [0105] 上記接着層の厚み、および上記接着層を形成する材料としては、上記C-2項に記載したものや、上記D-2項に記載したものと同様の範囲、同様の材料のなかから、適宜、適切なものが選択され得る。

[0106] 《E-3. ネガティブAプレートの構成》

ネガティブAプレートの構成(積層構造)は、上記E-1項に記載の光学的特性を満足するものであれば、特に制限はない。上記ネガティブAプレートは、位相差フィルム単独であってもよく、2枚以上の位相差フィルムの積層体であってもよい。好ましくは、ネガティブAプレートは、単独の位相差フィルムである。偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、且つ、液晶パネルを薄くすることができるからである。ネガティブAプレートが積層体である場合には、2枚以上の位相差フィルムを貼着するための接着層を含んでも良い。積層体が2枚以上の位相差フィルム

を含む場合には、これらの位相差フィルムは、同一であっても異なっていても良い。なお、位相差フィルムの詳細については、E-4項で後述する。

- [0107] ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムのRe[590]は、用いられる位相差フィルムの枚数によって、適宜選択することができる。例えば、ネガティブAプレートが位相差フィルム単独で構成される場合には、位相差フィルムのRe[590]は、ネガティブAプレートのRe[590]と等しくすることが好ましい。従って、ネガティブCプレートや液晶セルに、上記ポジティブAプレートを積層する際に用いられる接着層の位相差値は、できる限り小さいことが好ましい。また、例えば、ネガティブAプレートが2枚以上の位相差フィルムを含む積層体である場合には、それぞれの位相差フィルムのRe[590]の合計が、ネガティブAプレートのRe[590]と等しくなるように設計することが好ましい。具体的には、Re[590]が100nmであるネガティブAプレートは、Re[590]が50nmである位相差フィルムを、それぞれの遅相軸が互いに平行となるように積層して得ることができる。なお、簡単のため、位相差フィルムが2枚以下の場合についてのみ例示したが、3枚以上の位相差フィルムを含む積層体についても、本発明が適用可能であることはいうまでもない。
- [0108] 上記ネガティブAプレートの全体厚みは、その構成によても異なるが、例えば、 $1\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $2\text{ }\mu\text{m} \sim 150\text{ }\mu\text{m}$ であり、最も好ましくは $3\text{ }\mu\text{m} \sim 110\text{ }\mu\text{m}$ である。上記の範囲とすることによって、光学均一性に優れた光学素子を得ることができる。
- [0109] 一般的に、位相差フィルムの位相差値は、波長に依存して変化する場合がある。これを位相差フィルムの波長分散特性という。本明細書において、波長分散特性は、23°Cにおける波長480nmおよび590nmの光で測定した面内の位相差値の比:Re[480]/Re[590]によって求めることができる。
- [0110] 上記ネガティブAプレートのRe[480]/Re[590]は、好ましくは0.8を超える1.2未満であり、さらに好ましくは0.8を超える1.0未満であり、特に好ましくは0.8を超える0.9未満である。上記Re[480]/Re[590]が1未満である場合、位相差値が短波長ほど小さい特性を示し、これを「逆波長分散特性」を示すともいう。逆波長分散特性を示す位相差フィルムは、可視光の広い領域で位相差値が一定になるため、液晶表示装

置に用いた場合に、特定波長の光漏れが生じ難く、液晶表示装置の黒表示における斜め方向のカラーシフトをより一層改善することができる。

[0111] 《E-4. ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルム》

ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムとしては、特に制限はないが、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性などに優れ、歪によって光学的なムラの生じないものが好ましく用いられる。

[0112] 上記位相差フィルムの光弾性係数の絶対値($C[590](m^2/N)$)は、好ましくは $1 \times 10^{-12} \sim 200 \times 10^{-12}$ であり、さらに好ましくは $1 \times 10^{-12} \sim 100 \times 10^{-12}$ であり、最も好ましくは $1 \times 10^{-12} \sim 40 \times 10^{-12}$ である。光弾性係数の絶対値は、小さいほど、液晶表示装置に用いた際に、偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、表示均一性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

[0113] 上記位相差フィルムの23°Cにおける波長590nmの光で測定した透過率は、好ましくは80%以上であり、さらに好ましくは85%以上であり、最も好ましくは90%以上である。上記ネガティブAプレートも同様の透過率を有することが好ましい。なお、透過率の理論上の上限は、100%である。

[0114] 《E-4-1. ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルム(I)》

好ましくは、ネガティブAプレートは、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。「固有複屈折値」とは、結合鎖(主鎖)が伸びきって理想状態まで配向した時の複屈折率の値(すなわち、理想配向条件下での複屈折率の値)である。本明細書において、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とは、上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを一方向に延伸した場合に、フィルム面内の屈折率が大きくなる方向(遅相軸方向)が、延伸方向と実質的に平行となるものをいう。さらに好ましくは、上記ネガティブAプレートは、シクロオレフィン系樹脂またはポリカーボネート系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。これらの樹脂は、正の固有複屈折値を示し、延伸することにより、上記E-1項に記載の光学特性を満足し、さらに、耐熱性や透明性に優れる。

[0115] 本発明に用いられるネガティブAプレートに、シクロオレフィン系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムが用いられる場合、上記シクロオレフィン系樹脂とし

ては、特に制限はないが、好ましくは、ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂が用いられる。上記ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂は、ノルボルネン系モノマーをメタセシス反応させて、開環重合体を得、さらに、当該開環重合体を水素添加して得ることができる。例えば、ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂は、(株)エヌ・ティー・エス出版「オプティカルポリマー材料の開発・応用技術」p. 103～p. 111(2003年版)に記載の方法や、特開2001-350017号公報の段落[0035]～[0037]に記載の方法により製造される。

- [0116] 上記ノルボルネン系モノマーとしては、任意の適切なものが選択され得る。具体例としては、ノルボルネン;5-メチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ジメチル-2-ノルボルネン等のノルボルネンアルキル誘導体;5-エチリデン-2-ノルボルネン等のノルボルネンアルキリデン誘導体;ジシクロペントジエン;2,3-ジヒドロジシクロペントジエン等のジシクロペントジエン誘導体;1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8a-オクタヒドロナフタレン、6-メチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8a-オクタヒドロナフタレン等のオクタヒドロナフタレン誘導体などが挙げられる。上記ノルボルネン系モノマーは、単独で、または2種類以上を組み合わせて用いることもできる。また、上記ノルボルネン系モノマーは、任意の適切な変性を行ってから用いることもできる。
- [0117] 上記ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂の水素添加率は、耐熱劣化性、耐光劣化性の観点から、通常90%以上のものが用いられる。好ましくは95%以上であり、さらに好ましくは99%以上である。上記水素添加率は、当該樹脂の¹H-NMR(500MHz)を測定し、パラフィン系水素とオレフィン系水素の、それぞれの積分強度比から求めることができる。なお、上記水素添加率の上限は100%である。
- [0118] 本発明に用いられるネガティブAプレートに、ポリカーボネート系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムが用いられる場合、上記ポリカーボネート系樹脂としては、特に制限はないが、好ましくは、芳香族2価フェノール成分とカーボネート成分とからなる芳香族ポリカーボネート系樹脂が用いられる。上記芳香族ポリカーボネート

系樹脂は、芳香族2価フェノール化合物とカーボネート前駆物質との反応によって得ることができる。具体的には、芳香族2価フェノール化合物を苛性アルカリおよび溶剤の存在下でホスゲンを吹き込むホスゲン法、あるいは、芳香族2価フェノール化合物とビスアリールカーボネートとを触媒の存在下でエステル交換させるエステル交換法により得ることができる。

- [0119] 上記芳香族2価フェノール化合物の具体例としては、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)プロパン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)ブタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジプロピルフェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン等が挙げられる。上記芳香族2価フェノール化合物は、単独で、または2種類以上を組み合わせて用いることもできる。また、上記芳香族2価フェノール化合物は、任意の適切な変性を行ってから用いることもできる。
- [0120] 上記カーボネート前駆物質としては、ホスゲン、2価フェノール類のビスクロロホーメート、ジフェニルカーボネート、ジ-p-トリルカーボネート、フェニル-p-トリルカーボネート、ジ-p-クロロフェニルカーボネート、ジナフチルカーボネート等が挙げられる。これらのなかでも好ましくは、ホスゲンまたはジフェニルカーボネートである。
- [0121] 上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂の重量平均分子量(M_w)は、テトラヒドロフラン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法で測定した値が、好ましくは20, 000～400, 000、さらに好ましくは30, 000～300, 000、最も好ましくは40, 000～200, 000の範囲のものである。重量平均分子量が上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、成形性の良いものを得ることができる。
- [0122] 上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを得る方法としては、上記D-4項に記載した成形加工法と、同様の方法が採用され得る。これらの製法の中でも、ソルベントキャスティング法または押出成形法が好ましい。平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができるからである。上記押出成形法は、具体的には、主成分となる熱可塑性樹脂、添加剤等を含む樹脂組成

物を加熱溶融し、これを、Tダイ等を用いて、キャスティングロールの表面にシート状に押出して、冷却させてフィルムを成形する方法である。

- [0123] 上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの成形時に採用される条件は、樹脂の組成や種類、成形加工法等によって、適宜選択され得る。押出成形法が用いられる場合、例えば、240°C～300°Cで加熱溶融した樹脂を、シート状に吐出し、これを引き取りロール(冷却ドラム)等を用いて、高温から低温に徐々に冷却する方法が好ましく用いられる。上記の条件を選択することによって、 $R_e[590]$ および $R_{th}[590]$ がいずれも小さく、平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。
- [0124] 上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムには、任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。添加剤の具体例としては、可塑剤、熱安定剤、光安定剤、滑剤、抗酸化剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤、帯電防止剤、相溶化剤、架橋剤、および増粘剤等が挙げられる。使用される添加剤の種類および量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、上記添加剤の使用量は、熱可塑性樹脂100重量部に対して、好ましくは0を超えて20重量部以下であり、さらに好ましくは0を超えて10重量部以下であり、最も好ましくは0を超えて5重量部以下である。
- [0125] 上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する方法としては、任意の適切な延伸方法が採用され得る。好ましくは、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの両面に収縮性フィルムを貼り合せて、ロール延伸機にて縦一軸延伸法で、加熱延伸する方法である。当該収縮性フィルムは、加熱延伸時に延伸方向と直交する方向の収縮力を付与し、厚み方向の屈折率(nz)を高めるために用いられる。上記高分子フィルムの両面に収縮性フィルムを貼り合せる方法としては、特に制限はないが、上記高分子フィルムと上記収縮性フィルムとの間に、アクリル系ポリマーをベースポリマーとするアクリル系粘着剤層を設けて接着する方法が、作業性、経済性に優れる点から好ましい。
- [0126] ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムが、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムである場合の、位相差フィルムの製造方法の一例について、図5を参照して説明する。図5は、ネガティブA

プレートに用いられる位相差フィルムの代表的な製造工程の概念を示す模式図である。高分子フィルム502は、第1の繰り出し部501から繰り出され、ラミネートロール507および508により、該高分子フィルムの両面に、2枚の粘着剤層を備える収縮性フィルムが貼り合わされる。一方の収縮性フィルム504は、第2の繰り出し部503から繰り出され、他方の収縮性フィルム506は、第3の繰り出し部505から繰り出される。両面に収縮性フィルムが貼着された高分子フィルムは、温度制御手段509によって一定温度に保持されながら、速比の異なるロール510、511、512、および513によって、フィルム長手方向の張力を付与され(同時に、収縮性フィルムが収縮することによって、該高分子フィルムへ厚み方向にも張力が付与される)ながら、延伸処理に供される。延伸処理後、粘着剤層を備える収縮性フィルム504および506は、第1の巻き取り部514および第2の巻き取り部516にて巻き取られ、位相差フィルム518が第3の巻き取り部519で巻き取られる。

[0127] 上記収縮性フィルムは、140°Cにおけるフィルム長手方向の収縮率:S(MD)が、2.7%～9.4%であって、幅方向の収縮率:S(TD)が、4.6%～15.8%であるものが好ましく用いられる。また、上記収縮性フィルムは、幅方向の収縮率と長手方向の収縮率の差: $\Delta S = S(TD) - S(MD)$ が、3.2%～9.6%の範囲にあるものが好ましい。上記の範囲であれば、光学均一性に優れ、上記E-1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

[0128] 上記収縮率S(MD)およびS(TD)は、JIS Z 1712:1997の加熱収縮率A法に準じて求めることができる(ただし、加熱温度は120°Cに代えて140°Cとし、試験片に荷重3gを加えたことが異なる)。具体的には、幅20mm、長さ150mmの試験片を縦(MD)、横(TD)方向から各5枚採り、それぞれの中央部に約100mmの距離において標点をつけた試験片を作製する。該試験片は、温度140°C±3°Cに保持された空気循環式乾燥オーブンに、荷重3gをかけた状態で垂直につるし、15分間加熱した後、取り出し、標準状態(室温)に30分間放置してから、JIS B 7507に規定するノギスを用いて、標点間距離を測定して、5個の測定値の平均値を求め、 $S(\%) = [\{ \text{加熱前の標点間距離(mm)} - \text{加熱後の標点間距離(mm)} \} / \text{加熱前の標点間距離(mm)}] \times 100$ より算出することができる。

- [0129] 上記収縮性フィルムは、好ましくは、二軸延伸フィルムおよび一軸延伸フィルム等の延伸フィルムである。上記収縮性フィルムは、例えば、押出法によりシート状に成形された未延伸フィルムを同時二軸延伸機等で所定の倍率に縦および／または横方向に延伸して得ることができる。なお、成形および延伸条件は、用いる樹脂の組成や種類や目的に応じて、適宜選択され得る。
- [0130] 上記収縮性フィルムを形成する材料としては、ポリエステル、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン等が挙げられる。本発明に用いられる収縮性フィルムとしては、これらのなかでも、特に、機械的強度、熱安定性、表面均一性等に優れる点で、二軸延伸ポリプロピレンフィルムが好ましく用いられる。
- [0131] また、上記収縮性フィルムとしては、本発明の目的を満足するものであれば、一般包装用、食品包装用、パレット包装用、収縮ラベル用、キャップシール用、および電気絶縁用等の用途に使用される市販の収縮性フィルムも適宜、選択して用いることができる。これら市販の収縮性フィルムは、そのまま用いてもよく、延伸処理や収縮処理などの2次加工を施してから用いてもよい。市販の収縮性フィルムの具体例としては、王子製紙(株)製 商品名「アルファンシリーズ」、グンゼ(株)製 商品名「ファンシートップシリーズ」、東レ(株)製 商品名「トレファンシリーズ」、サン・トックス(株) 商品名「サントックスーOPシリーズ」、東セロ(株) 商品名「トーセロOPシリーズ」等が挙げられる。
- [0132] 上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムと収縮性フィルムとの積層体を加熱延伸する際の温度制御手段内の温度(延伸温度ともいう)は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。好ましくは、上記高分子フィルムのガラス転移点(T_g)に対し、 $T_g + 1^{\circ}\text{C} \sim T_g + 30^{\circ}\text{C}$ の範囲で行う。位相差値が均一になり易く、かつ、フィルムが結晶化(白濁)しにくいからである。より具体的には、上記延伸温度は、好ましくは $110^{\circ}\text{C} \sim 185^{\circ}\text{C}$ であり、さらに好ましくは $120^{\circ}\text{C} \sim 170^{\circ}\text{C}$ であり、最も好ましくは $130^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ である。ガラス転移温度(T_g)は、JIS K 7121:1987に準じたDSC法により求めることができる。

- [0133] 上記温度制御手段としては、特に制限はないが、熱風又は冷風が循環する空気循環式恒温オーブン、マイクロ波もしくは遠赤外線などを利用したヒーター、温度調節用に加熱されたロール、ヒートパイプロール又は金属ベルトなどを用いた適切な加熱方法や温度制御方法を挙げることができる。
- [0134] また、上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムと収縮性フィルムとの積層体を延伸する際の、延伸倍率は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。上記延伸倍率は、通常、元長に対し、1倍を超える3倍以下であり、好ましくは1.1倍～2倍であり、さらに好ましくは1.2倍～1.8倍である。また、延伸時の送り速度は、特に制限はないが、延伸装置の機械精度、安定性等から好ましくは1m／分～20m／分である。ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムのRe[590]およびRth[590]は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。上記の延伸条件であれば、上記E-1項に記載の光学特性を満足し得るのみならず、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。
- [0135] 上記正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムの厚み(延伸して得られる位相差フィルムの厚み)は、設計しようとする位相差値や積層枚数などに応じて、適宜選択され得る。好ましくは5μm～120μmであり、さらに好ましくは10μm～110μmである。上記の範囲であれば、機械的強度や光学均一性に優れ、上記E-1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。
- [0136] また、ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムには、上述した他にも、市販の光学フィルムをそのまま用いることもできる。また、市販の光学フィルムに延伸処理および/または緩和処理などの2次加工を施してから用いても良い。市販のノルボルネン系樹脂フィルムとしては、具体的には、日本ゼオン(株)製商品名「ゼオネックスシリーズ」(480、480R等)、同社製商品名「ゼオノアシリーズ」(ZF14、ZF16等)、JSR(株)製商品名「アートンシリーズ」(ARTON G、ARTON F等)等が挙げられる。また、市販のポリカーボネート系樹脂フィルムとしては、具体的には、帝人化成(株)製商品名「ピュアエースシリーズ」、(株)カネカ製商品名「エルメックシリーズ」

(R140, R435等)、日本GEプラスチックス製 商品名「イルミネックスシリーズ」等が挙げられる。

[0137] 《E-4-2. ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルム(II)》

本発明に用いられるネガティブAプレートは、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含んでいてよい。本明細書において、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とは、上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを一方向に延伸した場合に、フィルム面内の屈折率が大きくなる方向(遅相軸方向)が、延伸方向と実質的に直交するものをいう。負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂が用いられる場合、好ましくは、ネガティブAプレートは、スチレン系樹脂またはN-フェニル置換マレイミド系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む。これらの樹脂は、負の固有複屈折値を示し、延伸することによって、上記E-1項に記載の光学特性を満足し、さらに、配向性、透明性に優れる。

[0138] 上記ネガティブAプレートに、スチレン系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムが用いられる場合、上記スチレン系樹脂としては、任意の適切なものが用いられ得る。上記スチレン系樹脂は、スチレン系モノマーを、ラジカル重合等の適切な重合法により重合させることによって得ることができる。上記スチレン系モノマーとしては、スチレン、および α -メチルスチレン、o-メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-クロロスチレン、p-ニトロスチレン、p-アミノスチレン、p-カルボキシスチレン、p-フェニルスチレン、2, 5-ジクロロスチレンなどが挙げられる。

[0139] 上記スチレン系樹脂は、上記スチレン系モノマーと2種類以上の他のモノマーとを反応させて得られる共重合体であってもよい。その具体例としては、スチレン・マレイミド共重合体、スチレン・無水マレイン酸共重合体、スチレン・メチルメタクリレート共重合体などが挙げられる。上記スチレン系樹脂が、上記スチレン系モノマーと2種類以上の他のモノマーとを反応させて得られる共重合体である場合、スチレン系モノマーの含有率は、好ましくは50(モル%)以上100(モル%)未満であり、さらに好ましくは60(モル%)以上100(モル%)未満であり、最も好ましくは70(モル%)以上100(モル%)未満である。上記の範囲であれば、位相差値の発現性に優れる位相差フィル

ムを得ることができる。

- [0140] 上記ネガティブAプレートに、N—フェニル置換マレイミド系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムが用いられる場合、上記N—フェニル置換マレイミド系樹脂としては、任意の適切なものが用いられ得るが、好ましくは、オルト位に置換基を導入したN—フェニル置換マレイミド系樹脂である。上記オルト位(フェニル基の2一位および／または6一位)に導入する置換基としては、好ましくは、メチル基、エチル基、またはイソプロピル基である。上記N—フェニル置換マレイミド系樹脂は、N—フェニル置換マレイミド系モノマーをラジカル重合等の適切な重合法により重合させることによって得ることができる。例えば、N—フェニル置換マレイミド系樹脂は、特開2004—269842号公報の実施例1の方法によって製造される。
- [0141] 上記N—フェニル置換マレイミド系モノマーの具体例としては、N—(2—メチルフェニル)マレイミド、N—(2—エチルフェニル)マレイミド、N—(2—n—プロピルフェニル)マレイミド、N—(2—イソプロピルフェニル)マレイミド、N—(2, 6—ジメチルフェニル)マレイミド、N—(2, 6—ジエチルフェニル)マレイミド、N—(2, 6—ジ—イソプロピルフェニル)マレイミド、N—(2—メチル—6—エチルフェニル)マレイミド、N—(2—クロロフェニル)マレイミド、N—(2, 6—ジブロモフェニル)マレイミド、N—(2—ビフェニル)マレイミド、N—(2—シアノフェニル)マレイミドなどが挙げられる。これらのかなでも、N—(2—メチルフェニル)マレイミド、N—(2, 6—ジメチルフェニル)マレイミド、N—(2, 6—ジエチルフェニル)マレイミド、およびN—(2, 6—ジ—イソプロピルフェニル)マレイミドから選ばれる少なくとも1種のN—フェニル置換マレイミドが好ましい。
- [0142] 上記N—フェニル置換マレイミド系樹脂は、上記N—フェニル置換マレイミド系モノマーと他のモノマーとを反応させて得られる共重合体であってもよい。他のモノマーは1種類のみを共重合してもよく、2種類以上を共重合してもよい。その具体例としては、スチレン・N—フェニル置換マレイミド共重合体、オレフイン・N—フェニル置換マレイミド共重合体などが挙げられる。上記N—フェニル置換マレイミド系樹脂が、上記N—フェニル置換マレイミド系モノマーと他のモノマーとを反応させて得られる共重合体である場合、N—フェニル置換マレイミド系モノマーの含有率は、好ましくは5(モル%)以上100(モル%)未満であり、さらに好ましくは5(モル%)以上70(モル%)以下

であり、最も好ましくは5(モル%)以上50(モル%)以下である。N-フェニル置換マレイミド系モノマーは、固有複屈折率の絶対値が大きいため、その含有率は、スチレン系モノマーに比べ、小さくてもよい。上記の範囲であれば、位相差値の発現性に優れる位相差フィルムを得ることができる。

- [0143] 上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂の重量平均分子量(M_w)は、テトラヒドロフラン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法で測定した値が、好ましくは20,000～400,000、さらに好ましくは30,000～300,000、最も好ましくは40,000～200,000の範囲のものである。重量平均分子量が上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、成形性の良いものを得ることができる。
- [0144] 上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを得る方法としては、上記D-4項に記載した成形加工法と、同様の方法が採用され得る。これらの製法の中でも、ソルベントキャスティング法が好ましい。平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができるからである。2種類以上の樹脂をブレンドして用いる場合、樹脂の混合方法については、特に制限はないが、例えば、ソルベントキャスティング法が用いられる場合は、樹脂を所定の割合で混合して、溶剤により溶解させることで、均一に混合することができる。
- [0145] 上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの成形時に採用される条件は、樹脂の組成や種類、成形加工法等によって、適宜選択され得る。ソルベントキャスティング法が用いられる場合、用いられる溶剤の種類としては、シクロヘキサン、メチルイソブチルケトン、トルエン、酢酸エチル、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン等が挙げられる。上記の溶剤を乾燥させる方法は、空気循環式乾燥オーブン等を用いて、低温から高温に徐々に昇温しながら行うことが好ましい。また、上記の溶剤を乾燥させる温度範囲は、好ましくは50°C～250°Cであり、さらに好ましくは80°C～150°Cである。上記の条件を選択することによって、 $R_{th}[590]$ の絶対値が小さく、平滑性、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。
- [0146] 上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムには、任意の適切な添加剤をさらに含有し得る。添加剤の具体例としては、可塑剤、熱安

定剤、光安定剤、滑剤、抗酸化剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤、帶電防止剤、相溶化剤、架橋剤、および増粘剤等が挙げられる。使用される添加剤の種類および量は、目的に応じて適宜設定され得る。例えば、上記添加剤の使用量は、熱可塑性樹脂100重量部に対して、好ましくは0を超えて20重量部以下であり、さらに好ましくは0を超えて10重量部以下であり、最も好ましくは0を超えて5重量部以下である。

[0147] 上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する方法としては、任意の適切な延伸方法が採用され得る。具体例としては、縦一軸延伸法、横一軸延伸法、縦横同時二軸延伸法、縦横逐次二軸延伸法等が挙げられる。延伸手段としては、ロール延伸機、テンター延伸機、および二軸延伸機等の任意の適切な延伸機が用いられ得る。好ましくは、ロール延伸機である。上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムは、一方向に延伸した場合、延伸方向と実質的に直交する方向に、フィルム面内の屈折率が大きくなる方向(遅相軸方向)が発生するため、フィルムの長手(MD)方向に延伸すれば、長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム(ネガティブAプレート)を作製することができる。この長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム(ネガティブAプレート)は、ロール状のネガティブCプレートおよびロール状の偏光子とロール・ツウ・ロールでの貼り合わせることが可能であり、生産性を大幅に向上させることができるので、工業的な製造に有利である。

[0148] 上記加熱延伸を行う場合には、温度を連続的に変化させてもよく、段階的に変化させてもよい。また、延伸工程を2回以上に分割してもよく、延伸と収縮(緩和)を組み合わせてもよい。延伸方向は、フィルム長手方向(MD方向)であってもよく、幅方向(TD方向)であってもよい。また、特開2003-262721号公報の図1に記載の延伸法を用いて、斜め方向に延伸(斜め延伸)してもよい。ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムのRe[590]およびRth[590]は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。上記の延伸条件であれば、上記E-1項に記載の光学特性を満足し得るのみならず、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

[0149] 上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延

伸する際の温度制御手段内の温度(延伸温度ともいう)は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。好ましくは、上記高分子フィルムのガラス転移点(T_g)に対し、 $T_g + 1^{\circ}\text{C} \sim T_g + 30^{\circ}\text{C}$ の範囲で行う。位相差値が均一になり易く、かつ、フィルムが結晶化(白濁)しにくいからである。より具体的には、上記延伸温度は、好ましくは $100^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ であり、さらに好ましくは $120^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ である。ガラス転移温度(T_g)は、JIS K 7121:1987に準じたDSC法により求めることができる。

[0150] また、上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを延伸する際の、延伸倍率は、目的とする位相差値、用いる高分子フィルムの種類や厚み等に応じて適宜選択され得る。上記延伸倍率は、通常、元長に対し、1倍を超え3倍以下であり、好ましくは1.1倍～2.5倍であり、さらに好ましくは1.2倍～2倍である。また、延伸時の送り速度は、特に制限はないが、延伸装置の機械精度、安定性等から好ましくは $1\text{m}/\text{分} \sim 20\text{m}/\text{分}$ である。ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムのRe[590]およびRth[590]は、延伸前の位相差値および厚み、延伸倍率、延伸温度等によって、適宜、調整される。上記の延伸条件であれば、上記E-1項に記載の光学特性を満足し得るのみならず、光学均一性に優れた位相差フィルムを得ることができる。

[0151] 上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムの厚み(延伸して得られる位相差フィルムの厚み)は、設計しようとする位相差値や積層枚数などに応じて、適宜選択され得る。好ましくは $5\mu\text{m} \sim 120\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、機械的強度や光学均一性に優れ、上記E-1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

[0152] 《E-4-3. ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルム(III)》

本発明に用いられるネガティブAプレートは、実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を含んでいてよい。本明細書において、「ディスコチック液晶化合物」とは、上記D-4-2項に記載したものと同様のものが挙げられる。図6は、実質的に垂直に配向させたディスコチック

液晶化合物を示す断面模式図である。理想的には、実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物は、フィルム面内の一方向に光軸を有する。図6に示すように、「実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物」とは、ディスコチック液晶化合物の円板面が、フィルム平面に対して垂直であり、光軸がフィルム平面に対して平行である状態のものをいう。

- [0153] 好ましくは、上記ディスコチック液晶化合物は、分子構造の一部分に、少なくとも1つの重合性官能基および／または架橋性官能基を有する。このような液晶化合物を用いれば、重合反応または架橋反応により、これらの官能基を重合または架橋することによって、位相差フィルムの機械的強度が増し、耐久性、寸法安定性に優れた位相差フィルムが得られ得る。上記重合性官能基または架橋性官能基としては、任意の適切な官能基が選択され得るが、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基、ビニルエーテル基などが好ましく用いられる。
- [0154] 上記のディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物は、ディスコチック液晶化合物を含み、液晶性を示すものであれば特に制限はない。上記液晶性組成物中のディスコチック液晶化合物の含有量は、液晶性組成物の全固形分100重量部に対して、好ましくは40重量部以上100重量部未満であり、さらに好ましくは50重量部以上100重量部未満であり、最も好ましくは70重量部以上100重量部未満である。
- [0155] 上記液晶性組成物には、本発明の目的を損なわない範囲で、レベリング剤、重合開始剤、配向助剤、配向剤、カイラル剤、熱安定剤、滑剤、潤滑剤、可塑剤、帯電防止剤などの各種添加剤を含んでいてもよい。また、本発明の目的を損なわない範囲で、任意の熱可塑性樹脂を含んでいてもよい。上記添加剤の使用量としては、液晶性組成物100重量部に対して、好ましくは0を超えて30重量部以下であり、さらに好ましくは0を超えて20重量部以下であり、最も好ましくは0を超えて15重量部以下である。上記の範囲とすることによって、均一性の高い位相差フィルムを得ることができる。
- [0156] 上記実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルムとしては、特開2001-56411号公報に記載の方法によって得ることができる。上記実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差

フィルムは、一方向に塗工することによって、塗工方向と実質的に直交する方向に、フィルム面内の屈折率が大きくなる方向(遅相軸方向)が発生するため、連続塗工によって、特にその後、延伸や収縮処理を行わずに、長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム(ネガティブAプレート)を作製することができる。この長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム(ネガティブAプレート)は、ロール状のネガティブCプレートおよびロール状の偏光子とロール・ツウ・ロールでの貼り合わせることが可能であり、生産性を大幅に向上させることができるので、工業的な製造に有利である。

[0157] 上記実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層の厚みは、好ましくは $1\text{ }\mu\text{m}$ ～ $20\text{ }\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $1\text{ }\mu\text{m}$ ～ $10\text{ }\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、薄型で、光学均一性に優れ、上記E-1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

[0158] 《E-4-4. ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルム(IV)》

本発明に用いられるネガティブAプレートは、ホモジニアス配向させたリオトロピック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を含んでいてもよい。本明細書において、「ホモジニアス配向」とは、液晶化合物がフィルム平面に対して平行に、かつ同一方位に配列している状態をいう。

[0159] 本明細書において、「リオトロピック液晶化合物」とは、溶液状態で溶質の濃度によって液晶相が発現する液晶化合物をいう。上記リオトロピック液晶化合物としては、任意の適切なものが用いられ得る。上記リオトロピック液晶化合物の具体例としては、分子の両末端に親水性基と疎水性基を有する両親媒性化合物、水溶性が付与された芳香環を有するクロモニック化合物、ならびに、セルロース誘導体、ポリペプチド、および核酸などの主鎖が棒状骨格を有する高分子化合物などが挙げられる。これらの中でも、ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムとして好ましくは、ホモジニアス配向させたリオトロピック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層であって、該リオトロピック液晶化合物が、水溶性が付与された芳香環を有するクロモニック化合物である。

[0160] また、好ましくは、上記リオトロピック液晶化合物は、分子構造の一部分に、少なくと

も1つの重合性官能基および／または架橋性官能基を有する。このような液晶化合物を用いれば、重合反応または架橋反応により、これらの官能基を重合または架橋させることによって、位相差フィルムの機械的強度が増し、耐久性、寸法安定性に優れた位相差フィルムが得られ得る。上記重合性官能基または架橋性官能基としては、任意の適切な官能基が選択され得るが、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基、ビニルエーテル基などが好ましく用いられる。

- [0161] 上記のリオトロピック液晶化合物を含有する液晶性組成物は、リオトロピック液晶化合物を含み、液晶性を示すものであれば特に制限はない。上記液晶性組成物中のディスコチック液晶化合物の含有量は、液晶性組成物の全固形分100に対して、好ましくは40重量部以上100重量部未満であり、さらに好ましくは50重量部以上100重量部未満であり、最も好ましくは70重量部以上100重量部未満である。
- [0162] 上記液晶性組成物には、本発明の目的を損なわない範囲で、レベリング剤、重合開始剤、配向助剤、配向剤、カイラル剤、熱安定剤、滑剤、潤滑剤、可塑剤、帯電防止剤などの各種添加剤を含んでいてもよい。また、本発明の目的を損なわない範囲で、任意の熱可塑性樹脂を含んでいてもよい。上記添加剤の使用量としては、液晶性組成物100重量部に対して、好ましくは0を超えて20重量部以下であり、さらに好ましくは0を超えて10重量部以下であり、最も好ましくは0を超えて5重量部以下である。上記の範囲とすることによって、均一性の高い位相差フィルムを得ることができる。
- [0163] 上記実質的に垂直に配向させたリオトロピック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルムとしては、特開2002－296415号公報に記載の方法によって得ることができる。上記ホモジニアス配向させたリオトロピック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層からなる位相差フィルムは、一方向に塗工することによって、塗工方向と実質的に直交する方向に、フィルム面内の屈折率が大きくなる方向(遅相軸方向)が発生するため、連続塗工によって、特にその後、延伸や収縮処理を行わずに、長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム(ネガティブAプレート)を作製することができる。この長手方向と直交する方向に遅相軸を有するロール状の位相差フィルム(ネガティブAプレート)は、ロール状のネガティブCプレートおよびロール状の偏光子とロール・

ツウ・ロールでの貼り合わせることが可能であり、生産性を大幅に向上させることができるので、工業的な製造に有利である。

[0164] 上記ホモジニアス配向させたリオトロピック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層の厚みは、好ましくは $1\text{ }\mu\text{m}\sim 20\text{ }\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは $1\text{ }\mu\text{m}\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、薄型で、光学均一性に優れ、上記Eー1項に記載の光学特性を満足する位相差フィルムを得ることができる。

[0165] 《F. 積層光学素子》

上述した、ネガティブCプレートおよびネガティブAプレートは、上記Dー2項および上記Eー2項に記載した配置手段の他に、あらかじめ、各光学素子を積層しておいてもよい。本明細書において、「積層光学素子」とは、ネガティブCプレートおよびネガティブAプレートを積層した積層体をいう。積層光学素子を作製する場合、ネガティブCプレートおよびネガティブAプレートを積層する順序は、特に制限はなく、任意の適切な方法が採用され得る。

[0166] 好ましくは、上記積層光学素子は、ネガティブAプレートまたはネガティブCプレートとして機能し得る高分子フィルムの表面に、液晶性組成物の固化層または硬化層を形成して作製される。このような態様によれば、該高分子フィルムが、液晶性組成物の固化層または硬化層の支持体を兼ねるため、工程を簡略化することができるので、該積層光学素子の工業的な製造に極めて有利である。具体的な手段としては、(1)ネガティブCプレートとして熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを用い、これを支持体として、その表面にネガティブAプレートとして、ディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層、またはホモジニアス配向させたリオトロピック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を形成する方法、(2)ネガティブAプレートとして、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルム、または負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを用い、これを支持体として、その表面にネガティブCプレートとして、プレーナ配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層、またはカラムナー配向させたディスコチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層または硬化層を形成する方法、な

どが挙げられる。なお、この場合に用いられる高分子フィルムの表面には、液晶性組成物の固化層または硬化層を接着させるため、予め、接着層、表面処理、配向処理などを施していくてもよい。もちろん、任意の適切な高分子フィルムを支持体として、当該支持体上にネガティブAプレートおよびネガティブCプレートを形成してもよい。この場合、当該支持体は、液晶パネルの製造工程の任意の適切な時点で積層光学素子から剥離され得る。

[0167] 《G. 等方性光学素子》

本明細書において、「等方性光学素子」とは、面内の主屈折率を n_x 、 n_y とし、厚み方向の屈折率を n_z としたとき、屈折率分布が $n_x = n_y = n_z$ を満足するものをいう。なお、明細書において、 n_x 、 n_y および n_z は、それぞれ完全に同一である場合だけではなく、 n_x 、 n_y および n_z が実質的に同一である場合も包含する。ここで、「 n_x 、 n_y および n_z が実質的に同一である場合」とは、例えば、面内の位相差値($R_e[590]$)が10nm以下であり、厚み方向の位相差値($R_{th}[590]$)の絶対値(| $R_{th}[590]$ |)が10nm以下であるものを包含する。上記等方性光学素子は、液晶セルの位相差値が及ぼす表示特性への悪影響を排除するために用いられる。

[0168] 図1および図2を参照すると、等方性光学素子50は、液晶セル10と第2の偏光子22との間に配置される。このような形態によれば、該等方性光学素子が、偏光子の液晶セル側の保護フィルムとして機能することとなり、偏光子の劣化を防ぎ、結果として、液晶パネルの表示特性を長時間高く維持することができる。好ましくは、上記等方性光学素子50および第2の偏光子22は、液晶セル10のバックライト側に配置される。

[0169] 《G-1. 等方性光学素子の光学特性》

本発明に用いられる等方性光学素子の $R_e[590]$ は、できる限り小さいほうが好ましい。液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができるからである。 $R_e[590]$ は、好ましくは5nm以下であり、最も好ましくは3nm以下である。なお、ネガティブCプレートの $R_e[590]$ の理論上の下限値は0nmである。

[0170] 上記等方性光学素子の $R_{th}[590]$ の絶対値(| $R_{th}[590]$ |)も、できる限り小さいほうが好ましい。液晶表示装置の斜め方向のコントラスト比を高くすることができる

からである。Rth[590]は、好ましくは7nm以下であり、最も好ましくは5nm以下である。なお、等方性光学素子の|Rth[590]|の理論上の下限値は0nmである。等方性光学素子のRe[590]およびRth[590]は、上記の範囲とすることによって、液晶表示装置の表示特性に及ぼす、等方性光学素子の位相差値に起因する悪影響を排除し、さらにこれと同時に、液晶セル(好ましくは、電界が存在しない状態でホモジニアス配向させたネマチック液晶を含む液晶層を含む液晶セル)の位相差値に起因する悪影響を排除することができる。

[0171] 《G－2. 等方性光学素子の配置手段》

図2を参照すると、上記等方性光学素子50を液晶セル10と第2の偏光子22との間に配置する方法としては、目的に応じて任意の適切な方法が採用され得る。好ましくは、上記等方性光学素子50は、その両側に接着層(図示せず)を設け、液晶セル10および第2の偏光子22に貼着される。このように、各光学素子の隙間を接着層で満たすことによって、液晶表示装置に組み込んだ際に、各光学素子の光学軸の関係がずれることを防止したり、各光学素子同士が擦れて傷ついたりすることを防ぐことができる。また、各光学素子の層間の界面で生じる反射や屈折の悪影響を少なくし、液晶表示装置の正面および斜め方向のコントラスト比を高くすることができる。

[0172] 上記接着層の厚み、および上記接着層を形成する材料としては、上記C－2項に記載したものや、上記D－2項に記載したものと同様の範囲、同様の材料のなかから、適宜、適切なものが選択され得る。

[0173] 上記等方性光学素子50は、nxとnyが完全に同一である場合は、面内に位相差値を生じないため、遅相軸は検出されず、第2の偏光子22の吸収軸とは無関係に配置され得る。nxとnyとが実質的に同一であっても、nxとnyとが僅かに異なる場合は、遅相軸が検出される場合がある。この場合、好ましくは、等方性光学素子50は、その遅相軸が第2の偏光子22の吸収軸と、実質的に平行、または実質的に直交するように配置される。なお、本明細書において、「実質的に平行」とは、等方性光学素子50の遅相軸と第2の偏光子22の吸収軸とのなす角度が、 $0^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $0^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、さらに好ましくは $0^\circ \pm 0.5^\circ$ である。また、「実質的に直交」とは、等方性光学素子50の遅相軸と第2の偏光子22の吸収軸とのなす

角度が、 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ である場合を包含し、好ましくは $90^\circ \pm 1.0^\circ$ であり、さらに好ましくは $90^\circ \pm 0.5^\circ$ である。これらの角度範囲から外れる程度が大きくなるほど、液晶表示装置に用いた際に、正面および斜め方向のコントラスト比が低下する傾向がある。

[0174] 《G－3. 等方性光学素子の構成》

等方性光学素子の構成(積層構造)は、上記G－1項に記載の光学的特性を満足するものであれば、特に制限はない。上記等方性光学素子は、単独の光学フィルムであってもよく、2枚以上の光学フィルムの積層体であってもよい。等方性光学素子が積層体である場合には、上記光学フィルムを貼着するための接着層を含んでもよい。等方性光学素子が実質的に光学的に等方性を有する限りにおいて、上記光学フィルムは、光学的に実質的に等方性であってもよく、位相差値を有していてもよい。例えば、位相差値を有する2枚の光学フィルムを積層する場合、該各光学フィルムは、それぞれの遅相軸が互いに直交するように配置することが好ましい。このように配置することによって、面内の位相差値を小さくすることができる。また、位相差値を有する2枚の光学フィルムを積層する場合、該各光学フィルムは、厚み方向の位相差値の正負が互いに逆である光学フィルムを積層することが好ましい。このように積層することで、厚み方向の位相差値を小さくすることができる。

[0175] 上記等方性光学素子の全体厚みとしては、好ましくは $20\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ であり、更に好ましくは $20\ \mu\text{m} \sim 180\ \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $20\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ である。上記の範囲とすることによって、光学均一性に優れた光学素子を得ることができる。

[0176] 《G－4. 等方性光学素子に用いられる光学フィルム》

好ましくは、等方性光学素子に用いられる光学フィルムは、光学的に実質的に等方性を有する。本明細書において、「実質的に等方性を有する」とは、3次元的に方向によって光学的に差が小さく、複屈折などの異方的な光学的性質を実質的に示さないことをいう。具体的には、面内の主屈折率を nx 、 ny とし、厚み方向の屈折率を nz としたとき、屈折率分布が $nx = ny = nz$ を満足するものをいう。なお、本明細書において、 nx 、 ny および nz は、それぞれ完全に同一である場合だけでなく、 nx 、 ny および nz が実質的に同一である場合も包含する。ここで、「 nx 、 ny および nz が実質的に同

一である場合」とは、例えば、Re[590]が10nm以下であり、且つ、Rth[590]の絶対値(| Rth[590] |)が10nm以下であるものを包含する。

- [0177] 上記光学フィルムの厚みは、目的に応じて、適宜選択され得る。好ましくは、 $20\text{ }\mu\text{m}$ ~ $200\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、さらに好ましくは $20\text{ }\mu\text{m}$ ~ $150\text{ }\mu\text{m}$ であり、特に好ましくは $20\text{ }\mu\text{m}$ ~ $120\text{ }\mu\text{m}$ である。上記の範囲であれば、機械的強度や光学均一性に優れる光学フィルムを得ることができる。
- [0178] 上記光学フィルムの光弾性係数の絶対値($C[590](\text{m}^2/\text{N})$)は、好ましくは 1×10^{-12} ~ 100×10^{-12} であり、さらに好ましくは 1×10^{-12} ~ 50×10^{-12} であり、特に好ましくは 1×10^{-12} ~ 30×10^{-12} であり、最も好ましくは 1×10^{-12} ~ 8×10^{-12} である。光弾性係数の絶対値は、小さいほど、液晶表示装置に用いた際に、偏光子の収縮応力やバックライトの熱による位相差値のズレやムラを低減し、表示均一性に優れた液晶表示装置を得ることができる。
- [0179] 上記光学フィルムの 23°C における波長590nmの光で測定した透過率は、好ましくは80%以上であり、さらに好ましくは85%以上であり、特に好ましくは90%以上である。なお、透過率の理論的な上限は100%である。上位等方性光学素子も同様の透過率を有することが好ましい。
- [0180] 上記光学フィルムを形成する材料としては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽製などに優れるものが好ましく用いられる。好ましくは、上記等方性光学素子は、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む。さらに好ましくは、上記熱可塑性樹脂は、非晶性ポリマーを主成分とする高分子フィルムである。非晶性ポリマーは、透明性に優れるという利点を有する。上記熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムは、延伸されていても、延伸されていなくてもよい。
- [0181] 上記光学フィルムを得る方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。例えば、圧縮成形法、トランスファー成形法、射出成形法、押出成形法、ブロー成形法、粉末成形法、FRP成形法、およびソルベントキャスティング法等から適宜、適切なものが選択され得る。これらの成形加工法のなかでも、特に好ましくは、押出成形法またはソルベントキャスティング法である。得られる光学フィルムの平滑性を高め、良好な光学均一性(例えば、位相差値が面内にも厚み方向にも小さいもの)を得ることができる。

きるからである。

- [0182] 上記熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、スチレン系樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン系樹脂、アクリロニトリル・スチレン系樹脂、ポリメタクリル酸メチル、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン系樹脂等の汎用プラスチック；ポリアミド系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリブチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂等の汎用エンジニアリングプラスチック；ポリフェニレンスルフิด系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリアリレート系樹脂、液晶性樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン系樹脂等のスーパーエンジニアリングプラスチック等が挙げられる。上記の熱可塑性樹脂は、単独で、または2種以上を組み合わせて用いられる。また、上記の熱可塑性樹脂は、任意の適切なポリマー変性を行ってから用いることもできる。上記ポリマー変性の例としては、共重合、架橋、分子末端、立体規則性等の変性が挙げられる。
- [0183] 好ましくは、本発明の等方性光学素子は、アクリル系樹脂、セルロース系樹脂およびシクロオレフィン系樹脂から選ばれる少なくとも1つの樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む。これらの熱可塑性樹脂は、例えば、ソルベントキャスティング法でシート状に成形された場合、溶剤の蒸発過程で、分子が自発的に配向する場合がある。面内および厚み方向に位相差値を有する場合、延伸処理などの二次加工を施すことによって、屈折率分布が $nx=ny=nz$ の関係を満足する位相差フィルムを得ることができる。具体的には、厚み方向の屈折率(nz)が小さい光学フィルムが得られた場合は、 nz が大きくなるように延伸または収縮処理すればよく、面内の主屈折率(nx)が大きい場合は、 nx が小さくなるように延伸または収縮処理すればよい。上記アクリル系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、例えば、特開2004-198952号公報の実施例1に記載の方法によって得ることができる。上記セルロース系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、例えば、特開平7-112446号の実施例1に記載の方法によって得ることができる。また、シクロオレフィン系樹脂を主成分とする高分子フィルムは、特開2001-350017号公報に記載の方法によって得ることができる。

- [0184] また、本発明の等方性光学素子は、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂と、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とを含有する樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムを含んでいてもよい。本発明の等方性光学素子に、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂と、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とを含有するブレンドフィルムが用いられる場合、材料には任意の適切なものが用いられ得るが、上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂としてはイソブチレン・N-メチルマレイミド共重合体が好ましく、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂としては、アクリロニトリル・スチレン共重合体が好ましい。上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂と、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とを含有する樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムは、延伸されていても、延伸されていてもよい。
- [0185] 上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂と、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とを含有する樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムの、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂の含有量は、用いられる樹脂の種類などによって適宜、適切な範囲が選択されるが、該高分子フィルムの全固形分100重量部に対して、好ましくは30重量部～90重量部であり、さらに好ましくは40重量部～80重量部であり、最も好ましくは50重量部～75重量部である。上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、位相差値の小さい位相差フィルムを得ることができる。
- [0186] 上記負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂と、正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とを含有する樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムは、光学的に等方性を示し、単独のフィルムで上記F-1項に記載の光学特性を得ることができる。これらの熱可塑性樹脂は、例えば、ソルベントキャスティング法でシート状に成形された場合であっても、溶剤の蒸発過程で、分子が自発的に配向する傾向が小さく、延伸処理などの特別な二次加工を必要とせずに、屈折率分布が $nx = ny = nz$ の関係を満足する位相差フィルムを得ることができる。また、位相差値の発現性が小さいため、延伸処理を施してもよい。延伸処理は、機械的強度をより一層向上させたり、広巾の光学フィルムを得たり、任意の目的で実施され得る。上記イソブチレン・N-メチルマレイミド共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体と含有する樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムは、特開平5-59193号公報に記載の方法により得ることが

できる。

[0187] 《H. 本発明の液晶表示装置の概略》

図7は、本発明の好ましい実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。この液晶表示装置200は、液晶パネル100と、液晶パネルの両側に配置された保護層60、60' と、保護層60、60' の更に外側に配置された表面処理層70、70' と、表面処理層70' の外側(バックライト側)に配置された輝度向上フィルム80、プリズムシート110、導光板120およびバックライト130とを備える。上記表面処理層70、70' としては、ハードコート処理、反射防止処理、ステッキング防止処理、拡散処理(アンチグレア処理ともいう)などを施した処理層が用いられる。また、上記輝度向上フィルムとしては、偏光選択層を有する偏光分離フィルム(例:住友3M(株)製商品名「D-BEFシリーズ」)などが用いられる。これらの光学部材を用いることによって、更に表示特性の高い表示装置を得ることができる。また、別の実施形態においては、図7に示した光学部材は、本発明の目的を満足する限りにおいて、用いられる液晶セルの駆動モードや用途に応じて、その一部が省略されるか、若しくは他の光学部材に代替され得る。

[0188] 好ましくは、本発明の液晶パネルを備えた液晶表示装置は、方位角45° 方向、極角60° 方向におけるコントラスト比(YW/YB)が30以上、さらに好ましくは40以上、最も好ましくは50以上である。

[0189] さらに好ましくは、本発明の液晶パネルを備えた液晶表示装置は、斜め方向のコントラスト比が上記の範囲であるものであって、且つ、方位角45° 方向、極角60° 方向におけるカラーシフト量(Δab 値)が1以下であり、さらに好ましくは0.7以下であり、特に好ましくは0.6以下であり、最も好ましくは0.5以下である。

[0190] 《I. 本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置の用途》

本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置が用いられる用途は、特に制限はないが、パソコンモニター、ノートパソコン、コピー機などのOA機器、携帯電話、時計、デジタルカメラ、携帯情報端末(PDA)、携帯ゲーム機などの携帯機器、ビデオカメラ、液晶テレビ、電子レンジなどの家庭用電気機器、バックモニター、カーナビゲーションシステム用モニター、カーオーディオなどの車載用機器、商業店舗用インフォメーシ

ヨン用モニターなどの展示機器、監視用モニターなどの警備機器、介護用モニター、医療用モニターなどの介護・医療機器などの各種用途に用いることができる。

[0191] 特に好ましくは、本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置は大型の液晶テレビに用いられる。本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置が用いられる液晶テレビの画面サイズとしては、好ましくはワイド17型(373mm×224mm)以上であり、さらに好ましくはワイド23型(499mm×300mm)以上であり、特に好ましくはワイド26型(566mm×339mm)以上であり、最も好ましくはワイド32型(687mm×412mm)以上である。

[0192] 本発明について、以下の実施例および比較例を用いて更に説明する。なお、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。なお、実施例で用いた各分析方法は、以下の通りである。

(1)偏光子の単体透過率、偏光度の測定方法:

分光光度計[村上色彩技術研究所(株)製 製品名「DOT-3」]を用いて、23°Cで測定した。

(2)分子量の測定方法:

ゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法よりポリスチレンを標準試料として算出した。具体的には、以下の装置、器具および測定条件により測定した。

- ・分析装置:TOSOH製「HLC-8120GPC」
- ・カラム:TSKgel SuperHM-H/H4000/H3000/H2000
- ・カラムサイズ:6.0mmI. D. × 150mm
- ・溶離液:テトラヒドロフラン
- ・流量:0.6ml/min.
- ・検出器:RI
- ・カラム温度:40°C
- ・注入量:20 μl

(3)厚みの測定方法:

厚みが10 μm未満の場合、薄膜用分光光度計[大塚電子(株)製 製品名「瞬間マルチ測光システム MCPD-2000」]を用いて測定した。厚みが10 μm以上の場合

、アンリツ製デジタルマイクロメーター「KC-351C型」を使用して測定した。

(4)位相差値(R_e 、 R_{th})の測定方法:

平行ニコル回転法を原理とする位相差計[王子計測機器(株)製 製品名「KOBRA21-ADH」]を用いて、23°Cにおける波長590nmの光で測定した。なお、波長分散測定については、波長480nmの光も用いた。

(5)フィルムの屈折率の測定方法:

アッベ屈折率計[アタゴ(株)製 製品名「DR-M4」]を用いて、23°Cにおける波長589nmの光で測定した屈折率より求めた。

(6)透過率の測定方法:

紫外可視分光光度計[日本分光(株)製 製品名「V-560」]を用いて、23°Cにおける波長590nmの光で測定した。

(7)光弾性係数の測定方法:

分光エリプソメーター[日本分光(株)製 製品名「M-220」]を用いて、サンプル(サイズ2cm×10cm)の両端を挟持して応力(5~15N)をかけながら、サンプル中央の位相差値(23°C／波長590nm)を測定し、応力と位相差値の関数の傾きから算出した。

(8)紫外線照射方法:

波長365nmの光強度が120mW/cm²であるメタルハライドランプを光源とする紫外線照射装置を用いた。

(9)液晶表示装置のコントラスト比の測定方法:

以下の方法、測定装置を用いて23°Cの暗室で測定した。液晶表示装置に、白画像および黒画像を表示させ、ELDIM社製 製品名「EZ Contrast160D」により、表示画面の方位角45° 方向、極角60° 方向におけるXYZ表示系のY値を測定した。そして、白画像におけるY値(YW)と、黒画像におけるY値(YB)とから、斜め方向のコントラスト比「YW/YB」を算出した。なお、方位角45° とは、パネルの長辺を0° としたときに反時計周りに45° 回転させた方位を表し、極角60° とは表示画面の正面方向を0° としたときに、角度60° に傾斜した方向を表す。

(10)液晶表示装置のカラーシフト量の測定方法:

以下の方法、測定装置を用いて23°Cの暗室で測定した。液晶表示装置に、黒画像を表示させ、ELDIM社製 製品名「EZ Contrast160D」を用いて、極角60° 方向における全方位(360°)の色相、a値およびb値を測定した。極角60° 方向における全方位のa値、b値の平均値をそれぞれ、 $a_{ave.}$ 値、 $b_{ave.}$ 値とし、また、極角60° 方位角45° におけるa値、b値をそれぞれ a_{45° 値、 b_{45° 値とした。斜め方向のカラー シフト量(Δab値)は、次式:{(a_{45° - $a_{ave.}$)² + (b_{45° - $b_{ave.}$)²}^{1/2}から算出した。なお、方位角45° とは、パネルの長辺を0° としたときに反時計回りに45° 回転させた方位を表す。また、極角60° とは、パネルに対し鉛直方向を0° としたときに60° 斜めから見た方位を表す。

[0193] 《ネガティブCプレートに用いられる位相差フィルムの作製》

[参考例1]

シクロオレフィン系樹脂を主成分とする高分子フィルム[日本ゼオン(株)製 商品名「ゼオノアZF14」(厚み40 μm)]の表面に、ポリビニルアルコール[日本合成化学(株)製 商品名「NH-18」]を、ロッドコーティングを用いて一方向に均一に塗工し、80°C 70°C ± 1°C の空気循環式恒温オーブン内で5分間乾燥させた後、ナイロンのパイアル糸を有するラビング布を貼り付けた円柱形のローラを用いて、ラビング処理(回転数100 Or. p. m.、押し込み量0.30mm、移動速度60mm/秒)した。得られた高分子フィルムのRe[590]は0.3nm、Rth[590]は2nmであった。

[0194] 次に、カラミチック液晶化合物[BASF社製 商品名「PalioColor LC242」(ne=1.654、no=1.523)]90重量部、重合性カイラル剤[BASF社製 商品名「PalioColor LC756」]10重量部、光重合開始剤[チバスペシャリティケミカルズ(株)製 商品名「イルガキュア907」]5重量部を、シクロペンタノン300重量部に溶解し、全固形分濃度が26重量%の液晶性組成物の溶液を調製した。この溶液を、ロッドコーティングを用いて、上記のラビング処理したシクロオレフィン系樹脂を主成分とする高分子フィルムの表面に、一方向に均一に塗工し、70°C ± 1°C の空気循環式恒温オーブン内で5分間乾燥させて、プレーナ配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶組成物の固化層を得た。次いで、この固化層に600mJ/cm²の照射光量の紫外線を、空気雰囲気下で照射して、上記液晶性組成物を重合反応により硬化させた。このようにして

得られたフィルムを位相差フィルムA-1とした。位相差フィルムA-1の特性を、後述の参考例2～3のフィルム特性と併せて下記表1に示す。

[0195] [参考例2]

ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂[JSR(株)製 商品名「アートンF」(厚み $100\mu\text{m}$ 、ガラス転移温度=171°C、平均屈折率=1.51、Re[590]=5nm、Rth[590]=18nm)]を、190°C±2°Cの空気循環式オープン内で二軸延伸機を用いて、縦方向に1.2倍、横方向に1.2倍延伸した。得られた延伸フィルムを位相差フィルムA-2とした。位相差フィルムA-2の特性は、表1の通りである。

[0196] [参考例3]

市販のトリアセチルセルロースを主成分とする高分子フィルム[富士写真フィルム(株)製 商品名「フジタック」(厚み $80\mu\text{m}$ 、平均屈折率=1.48)]をそのまま用いた。この高分子フィルムを位相差フィルムA-3とした。位相差フィルムA-3の特性は、表1の通りである。

[0197] [表1]

	参考例1	参考例2	参考例3
位相差フィルム	A-1	A-2	A-3
厚み(μm)	41	80	80
透過率(%)	91	92	92
Re[590](nm)	0.5	1.0	0.5
Rth[590](nm)	50	80	60
C[590] × 10 ⁻¹² (m^2/N)	未測定	5.0	14.0

[0198] 《ネガティブAプレートに用いられる位相差フィルムの作製》

[参考例4]

ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加したシクロオレフィン系樹脂[日

本ゼオン(株)製 商品名「ゼオノアZF14」(厚み $100\mu\text{m}$ 、ガラス転移温度 = 136°C 、平均屈折率 = 1. 51、Re[590] = 2nm、Rth[590] = 8nm)の両側に、二軸延伸ポリプロピレンフィルム[東レ(株)製 商品名「トレファンー高収縮タイプ」(厚み $60\mu\text{m}$)]をアクリル系粘着剤層(厚み $15\mu\text{m}$)を介して貼り合せた。その後、ロール延伸機でフィルムの長手方向を保持して、 $148^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ の空気循環式乾燥オーブン内で、1. 40倍に延伸した。このようにして得られた延伸フィルムを位相差フィルムB-1とした。得られた位相差フィルムB-1の特性を、後述の参考例5~6のフィルム特性と併せて下記表2に示す。

[0199] なお、本例で用いた二軸延伸ポリプロピレンフィルムは、 140°C における収縮率が、MD方向に6. 4%、TD方向に12. 8%であった。アクリル系粘着剤は、ベースポリマーとして、溶液重合により合成されたイソノニルアクリレート(重量平均分子量 = 550,000)を用い、該ポリマー100重量部に対して、ポリイソシアネート化合物の架橋剤[日本ポリウレタン(株)製 商品名「コロネートL」]3重量部、触媒[東京ファインケミカル(株)製 商品名「OL-1」]10重量部を混合したものを用いた。

[0200] [参考例5]

ポリカーボネート系樹脂を主成分とする高分子フィルム[(株)カネカ製 商品名「PF」(厚み $60\mu\text{m}$ 、ガラス転移温度 = 132°C 、平均屈折率 = 1. 52、Re[590] = 1nm、Rth[590] = 10nm)]の両側に、二軸延伸ポリプロピレンフィルム[東レ(株)製 商品名「トレファンー低収縮タイプ」(厚み $60\mu\text{m}$)]をアクリル系粘着剤層(厚み $15\mu\text{m}$)を介して貼り合せた。その後、ロール延伸機でフィルムの長手方向を保持して、 $150^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ の空気循環式乾燥オーブン内で、1. 10倍に延伸した。得られた延伸フィルムを位相差フィルムB-2とした。位相差フィルムB-2の特性は、表2の通りである。

[0201] なお、本例で用いた二軸延伸ポリプロピレンフィルムは、 140°C における収縮率が、MD方向に5. 7%、TD方向に7. 6%であった。アクリル系粘着剤は、ベースポリマーとして、溶液重合により合成されたイソノニルアクリレート(重量平均分子量 = 550,000)を用い、該ポリマー100重量部に対して、ポリイソシアネート化合物の架橋剤[日本ポリウレタン(株)製 商品名「コロネートL」]3重量部、触媒[東京ファインケミカル(株)製 商品名「OL-1」]10重量部を混合したものを用いた。

[0202] [参考例6]

オレフィン・N-フェニル置換マレイミド系樹脂を主成分とする高分子フィルム[東ソー(株)製 商品名「OPN」(厚み $100\mu\text{m}$ 、ガラス転移温度 130°C)]を、ロール延伸機でフィルムの長手方向を保持して、 $148^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ の空気循環式乾燥オープン内で、1. 90倍に延伸した。得られた延伸フィルムを位相差フィルムB-3とした。位相差フィルムB-3特性は、表2の通りである。

[0203] [表2]

	参考例4	参考例5	参考例6
位相差フィルム	B-1	B-2	B-3
厚み(μm)	108	65	78
透過率(%)	92	91	91
$\text{Re}[590](\text{nm})$	120	140	160
$\text{Rth}[590](\text{nm})$	2. 2	3. 8	0. 9
$\text{C}[590] \times 10^{-12}(\text{m}^2/\text{N})$	5. 0	35. 0	25. 0

[0204] 《等方性光学素子に用いられる光学フィルムの作製》

[参考例7]

エチレンとノルボルネンとの付加共重体[TICONA社製 商品名「TOPAS」(ガラス転移温度 140°C 、重量平均分子量90, 000)]のペレットを、 100°C で5時間乾燥後、 $40\text{nm } \phi\text{m}$ 単軸押出機と400mm幅のTダイを用いて、 270°C で押し出し、シート状(幅600mm)の溶融樹脂を冷却ドラムで冷却した。得られた光学フィルムC-1の特性を、後述の参考例8~10のフィルム特性と併せて下記表3に示す。

[0205] [参考例8]

トリアセチルセルロースを主成分とする高分子フィルム[富士写真フィルム(株)製商品名「UZ-TAC」(厚み $40\mu\text{m}$ 、平均屈折率=1. 48、 $\text{Re}[590]=2. 2\text{nm}$ 、 $\text{Rth}[590]=39. 8\text{nm}$)]を膨潤させ、 Rth を小さくするために、その表面に、シクロオレ

フィン系樹脂[JSR(株)製 商品名「ARTON G」]20重量部をシクロペンタノン(溶剤)80重量部に溶解させて調整した溶液を、塗工厚み $150\mu\text{m}$ で塗工した。次いで、 $140^\circ\text{C}\pm1^\circ\text{C}$ の空気循環式恒温オーブンで3分間乾燥させて、溶剤を蒸発させ、上記トリアセチルセルロースを主成分とする高分子フィルムの表面にシクロオレフィン系樹脂層を形成した。その後、このシクロオレフィン系樹脂層を剥離して、透明なフィルムを得た。得られた光学フィルムC-2とした。光学フィルムC-2特性は、表3の通りである。

[0206] [参考例9]

イソブチレン・N-メチルマレイミド共重合体(N-メチルマレイミド成分の含有率=50モル%、イソブチレン成分の含有率50モル%、ガラス転移温度= 157°C)65重量部、アクリロニトリル・ステレン共重合体(アクリロニトリル成分の含有率=27モル%、ステレン成分の含有率=73モル%)35重量部、および2-[4, 6-ジフェニル-1, 3, 5-トリアジン-2-イル]-5-[(ヘキシル)オキシ]-フェノール(紫外線吸収剤)1重量部を押出機にてペレットにしたもの、 100°C で5時間乾燥後、 $40\text{nm}\phi\text{m}$ 単軸押出機と400mm幅のTダイを用いて、 270°C で押し出し、シート状(幅600mm)の溶融樹脂を冷却ドラムで冷却した。得られたフィルム(平均屈折率=1.51)を光学フィルムC-3とした。光学フィルムC-3特性は、表3の通りである。

[0207] 《一般的な偏光子保護用の高分子フィルムの作製》

[参考例10]

市販のトリアセチルセルロースを主成分とする高分子フィルム[富士写真フィルム(株)製 商品名「フジタック」(厚み $80\mu\text{m}$ 、平均屈折率=1.48)]をそのまま用いた。この高分子フィルムを光学フィルムC-4とした。光学フィルムC-4の特性は、表3の通りである。

[0208] [表3]

	参考例7	参考例8	参考例9	参考例10
光学フィルム	C-1	C-2	C-3	C-4
厚み(μm)	40	42	40	80
透過率(%)	91	90	91	91
R _e [590](nm)	0.1	2.0	2.1	0.5
R _{th} [590](nm)	1.0	0.5	2.9	60
C[590] × 10 ⁻¹² (m ² /N)	4.8	17.8	5.1	14.0

[0209] 《偏光子に用いられる光学フィルムの作製》

[参考例11]

ポリビニルアルコールを主成分とする高分子フィルム[クラレ(株)製 商品名「9P75R(厚み75 μm、平均重合度=2,400、ケン化度=99.9モル%)」]を30°C±3°Cに保持したヨウ素とヨウ化カリウム配合の染色浴にて、ロール延伸機を用いて、染色しながら2.5倍に一軸延伸した。次いで、60±3°Cに保持したホウ酸とヨウ化カリウム配合の水溶液中で、架橋反応を行なながら、ポリビニルアルコールフィルムの元長の6倍となるように一軸延伸した。得られたフィルムを50°C±1°Cの空気循環式恒温オーブン内で30分間乾燥させて、水分率23%，厚み28 μm、偏光度99.9%、単体透過率43.5%の偏光子P1、P2を得た。

[0210] 《ホモジニアス配向させた液晶層を備える液晶セルの作製》

[参考例12]

IPSモードの液晶セルを含む液晶表示装置[SONY製 KLV-17HR2(パネルサイズ:375mm×230mm)]から液晶パネルを取り出し、該液晶セルの上下に配置されていた偏光板を取り除いて、該液晶セルのガラス面(表裏)を洗浄した。

[0211] 《液晶パネルおよび液晶表示装置の作製》

[実施例1]

参考例12で得られたホモジニアス配向させた液晶層を備える液晶セルの視認側の

表面に、厚み $20\ \mu\text{m}$ のアクリル系粘着剤からなる接着層を介して、参考例5で得られた位相差フィルムB-2(ネガティブAプレート)を、その遅相軸が液晶セルの長辺と実質的に直交($90^\circ \pm 0.5^\circ$)するように貼着した。次に、この位相差フィルムB-2の表面に、厚み $20\ \mu\text{m}$ のアクリル系粘着剤からなる接着層を介して、参考例2で得られた位相差フィルムA-2(ネガティブCプレート)を、その遅相軸が液晶セルの長辺と実質的に平行($0^\circ \pm 0.5^\circ$)となるように貼着した。次に、この位相差フィルムA-2の表面に、厚み $5\ \mu\text{m}$ のイソシアネート系接着剤[三井武田ケミカル(株)製 商品名「タケネート631」]からなる接着層を介して、参考例11で得られた偏光子P1(第1の偏光子)を、その吸収軸が液晶セルの長辺と実質的に平行($0^\circ \pm 0.5^\circ$)となるように貼着した。上記偏光子P1の表面には、厚み $5\ \mu\text{m}$ のイソシアネート系接着剤[三井武田ケミカル(株)製 商品名「タケネート631」]からなる接着層を介して、市販のトリアセチルセルロースフィルム(保護層)を貼着した。

[0212] 続いて、上記液晶セルのバックライト側に、厚み $20\ \mu\text{m}$ のアクリル系粘着剤からなる接着層を介して、参考例7で得られた光学フィルムC-1を、その遅相軸が液晶セルの長辺と実質的に直交($90^\circ \pm 0.5^\circ$)するように貼着した。次に、この光学フィルムC-1の表面に、厚み $5\ \mu\text{m}$ のイソシアネート系接着剤[三井武田ケミカル(株)製 商品名「タケネート631」]からなる接着層を介して、参考例11で得られた偏光子P2(第2の偏光子)を、その吸収軸が液晶セルの長辺と実質的に直交($90^\circ \pm 0.5^\circ$)するように貼着した。上記偏光子P2の表面には、厚み $5\ \mu\text{m}$ のイソシアネート系接着剤[三井武田ケミカル(株)製 商品名「タケネート631」]からなる接着層を介して、市販のトリアセチルセルロースフィルム(保護層)を貼着した。

[0213] このように作製した液晶パネル(i)は、図2に示す構成である。この液晶パネル(i)をバックライトユニットと結合し、液晶表示装置(i)を作製した。バックライトを点灯させて30分後の斜め方向のコントラスト比と、斜め方向のカラーシフト量を測定した。得られた特性を、実施例2～6および比較例1, 2のデータと併せて、表4に示す。

[0214] [実施例2]

ネガティブAプレートとして位相差フィルムB-1を用いた以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネル(ii)、液晶表示装置(ii)を作製した。この液晶表示装置(ii)の特

性は表4の通りである。

[0215] [実施例3]

ネガティブAプレートとして位相差フィルムB-3を用いた以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネル(iii)、液晶表示装置(iii)を作製した。この液晶表示装置(iii)の特性は表4の通りである。

[0216] [実施例4]

ネガティブCプレートとして位相差フィルムA-1を用いた以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネル(iv)、液晶表示装置(iv)を作製した。この液晶表示装置(iv)の特性は表4の通りである。

[0217] [実施例5]

ネガティブCプレートとして位相差フィルムA-3を用いた以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネル(v)、液晶表示装置(v)を作製した。この液晶表示装置(v)の特性は表4の通りである。

[0218] [実施例6]

等方性光学素子として光学フィルムC-3を用いた以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネル(vi)、液晶表示装置(vi)を作製した。この液晶表示装置(vi)の特性は表4の通りである。

[0219] [比較例1]

等方性光学素子に代えて、一般的な偏光子保護用の高分子フィルムとして光学フィルムC-4を用いた以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネル(vii)、液晶表示装置(vii)を作製した。この液晶パネル(vii)は、図8の構成である。この液晶表示装置(vii)の特性は表4の通りである。

[0220] [比較例2]

ネガティブCプレートとして位相差フィルムA-3を用い、ネガティブAプレートは用いず、等方性光学素子に代えて、一般的な偏光子保護用の高分子フィルムとして光学フィルムC-4を用いた以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネル(viii)、液晶表示装置(viii)を作製した。この液晶パネル(viii)は、液晶セルの両側に、一般的な偏光子保護用の高分子フィルム(市販のトリアセチルセルロースフィルム)を用いた液

晶パネルであり、図9の構成である。この液晶表示装置(viii)の特性は表4の通りである。

[0221] [比較例3]

ネガティブCプレートを用いなかつたこと以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネル(ix)、液晶表示装置(ix)を作製した。この液晶パネル(ix)は、図10の構成である。この液晶表示装置(ix)の特性は表4の通りである。

[0222] [比較例4]

実施例1と同様の光学素子、偏光子、および液晶セルを用い、該液晶セルの視認側に配置した位相差フィルムB-2と位相差フィルムA-2との配置順序を、実施例1とは逆にした[すなわち、ネガティブAプレート(位相差フィルムB-2)を、第1の偏光子とネガティブCプレート(位相差フィルムA-2)との間に配置した]こと以外は、実施例1と同様の方法で、液晶パネル(x)、液晶表示装置(x)を作製した。この液晶パネル(x)は、図11の構成である。この液晶表示装置(x)の特性は表4の通りである。

[0223] [表4]

	ネガティブCプレート		ネガティブAプレート		等方性光学素子		液晶パネル		
	位相差フィルム	Rth[590](nm)	位相差フィルム	Re[590](nm)	光学フィルム	Rth[590](nm)	構成	斜め方向のコントラスト比	斜め方向のカラーシフト量
実施例1	A-2	80	B-2	140	C-1	1.0	図2	62	0.30
実施例2	A-2	80	B-1	120	C-1	1.0	図2	50	0.35
実施例3	A-2	80	B-3	160	C-1	1.0	図2	70	0.40
実施例4	A-1	50	B-2	140	C-1	1.0	図2	53	0.25
実施例5	A-3	60	B-2	140	C-1	1.0	図2	55	0.23
実施例6	A-2	80	B-2	140	C-3	2.9	図2	60	0.30
比較例1	A-2	80	B-2	140	C-4	60	図8	20	2.0
比較例2	A-3	60	未使用	-	C-4	60	図9	8	1.5
比較例3	未使用	-	B-2	140	C-1	1.0	図10	11	2.3
比較例4	A-2	80	B-2	140	C-1	1.0	図11	10	2.5

[0224] [評価]

実施例1～6に示すように、本発明の液晶パネルを備える液晶表示装置は、従来の液晶パネルを用いたものと比べて、格段に、斜め方向のコントラスト比が高く、斜め方

向のカラーシフト量の小さいものが得られた。これらの液晶表示装置は、暗室にて黒表示させて目視観察したところ、画面をどの角度から見ても、光漏れと微弱な色づきは低減されていた。また、暗室にてカラー画像を表示させて目視観察したところ、画面をどの角度から見ても、違和感なく、鮮明なカラー表示が得られた。実施例1～3の結果を考慮すると、ネガティブAプレートのRe[590]は、160nmが最も好ましいことが分かる。また、実施例1, 4および5の結果を考慮すると、ネガティブCプレートのRth[590]は、80nm付近が最も好ましいことが分かる。また、実施例3の結果より、ネガティブAプレートのRe[590]とネガティブCプレートのRth[590]との差(ΔR)は、80nm付近が好ましいことが分かる。

[0225] 一方、比較例1の液晶パネルは、等方性光学素子に代えて、一般的な偏光子保護用の高分子フィルムを用いたものであるが、Rth[590]が大きいため、斜め方向のコントラスト比が低く、斜め方向のカラーシフト量の大きな液晶表示装置しか得ることができなかった。また、比較例2の液晶パネルは、ネガティブAプレートを用いないものであるが、これも斜め方向のコントラスト比が低く、斜め方向のカラーシフト量の大きな液晶表示装置しか得ることができなかつた。比較例3は、ネガティブCプレートを用いないものであるが、これも斜め方向のコントラスト比が低く、斜め方向のカラーシフト量の大きな液晶表示装置しか得ることができなかつた。比較例4の液晶パネルは、ネガティブAプレートとネガティブCプレートの配置順序を、実施例1の液晶パネルとは逆にしたものであるが、これも斜め方向のコントラスト比が低く、斜め方向のカラーシフト量の大きな液晶表示装置しか得ことができなかつた。比較例1～4の液晶表示装置は、暗室にて黒表示させて目視観察したところ、画面を斜め方向から見たときに、光漏れと微弱な色づきが観察された。また、暗室にてカラー画像を表示させて目視観察したところ、見る角度によって表示色が変化し、非常に違和感のあるものであった。

産業上の利用可能性

[0226] 以上のように、本発明の液晶パネルによれば、斜め方向のコントラスト比を高め、斜め方向のカラーシフト量を低減することができるため、液晶表示装置の表示特性向上に、極めて有用であると言える。本発明の液晶パネルおよび液晶表示装置は、大型の液晶テレビに特に好適に用いられる。

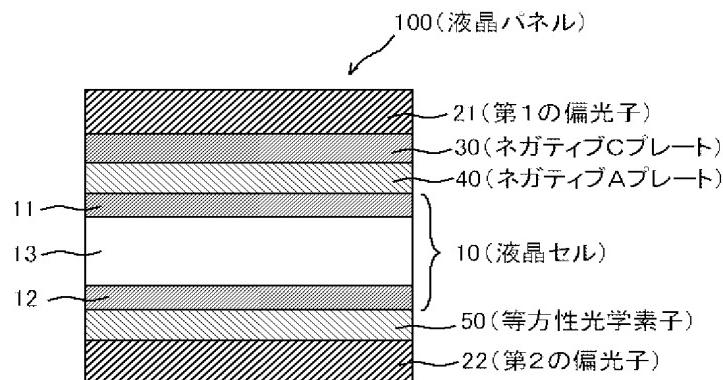
請求の範囲

- [1] 液晶セルと、該液晶セルの一方の側に配置された第1の偏光子と、該液晶セルの他方の側に配置された第2の偏光子と、該液晶セルと該第1の偏光子との間に配置されたネガティブCプレートおよびネガティブAプレートと、該液晶セルと該第2の偏光子との間に配置された等方性光学素子とを備え、該ネガティブCプレートが、該第1の偏光子と該ネガティブAプレートとの間に配置されてなる、液晶パネル。
- [2] 前記液晶セルが、電界が存在しない状態でホモジニアス配向させたネマチック液晶を含む液晶層を備える、請求項1に記載の液晶パネル。
- [3] 前記ネガティブCプレートのR_{th}[590]が30nm～200nmである、請求項1または2に記載の液晶パネル。
- [4] 前記ネガティブCプレートが、セルロース系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、およびポリイミド系樹脂から選ばれる少なくとも1種の熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む、請求項1から3のいずれか一項に記載の液晶パネル。
- [5] 前記ネガティブCプレートが、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む、請求項1から3のいずれか一項に記載の液晶パネル。
- [6] 前記ネガティブCプレートが、プレーナ配向させたカラミチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を含む、請求項1から3のいずれか一項に記載の液晶パネル。
- [7] 前記ネガティブAプレートの遅相軸が、前記第1の偏光子の吸収軸と実質的に直交である、請求項1から6のいずれか一項に記載の液晶パネル。
- [8] 前記ネガティブAプレートのRe[590]が50nm～200nmである、請求項1から7のいずれか一項に記載の液晶パネル。
- [9] 前記ネガティブAプレートが、シクロオレフィン系樹脂またはポリカーボネート系樹脂を主成分とする高分子フィルムの延伸フィルムを含む、請求項1から8のいずれか一項に記載の液晶パネル。
- [10] 前記ネガティブAプレートが、実質的に垂直に配向させたディスコチック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を含む、請求項1から8のいずれ

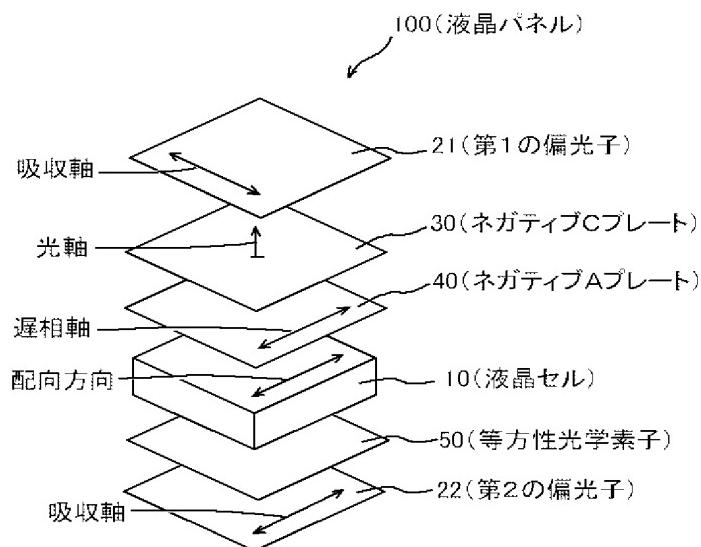
か一項に記載の液晶パネル。

- [11] 前記ネガティブAプレートが、ホモジニアス配向させたリオトロピック液晶化合物を含有する液晶性組成物の固化層または硬化層を含む、請求項1から8のいずれか一項に記載の液晶パネル。
- [12] 前記等方性光学素子が、アクリル系樹脂、セルロース系樹脂およびシクロオレフィン系樹脂から選ばれる少なくとも1つの樹脂を主成分とする高分子フィルムを含む、請求項1から11のいずれか一項に記載の液晶パネル。
- [13] 前記等方性光学素子が、負の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂と正の固有複屈折値を有する熱可塑性樹脂とを含有する樹脂組成物を主成分とする高分子フィルムを含む、請求項1から11のいずれか一項に記載の液晶パネル。
- [14] 請求項1から13のいずれか一項に記載の液晶パネルを含む、液晶テレビ。
- [15] 請求項1から13のいずれか一項に記載の液晶パネルを含む、液晶表示装置。

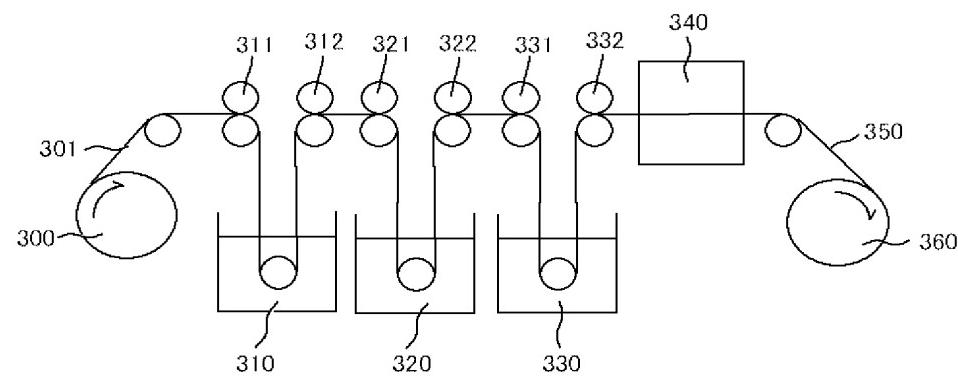
[図1]



[図2]

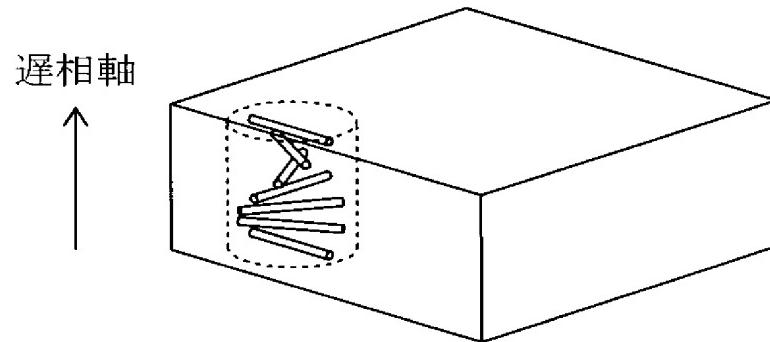


[図3]

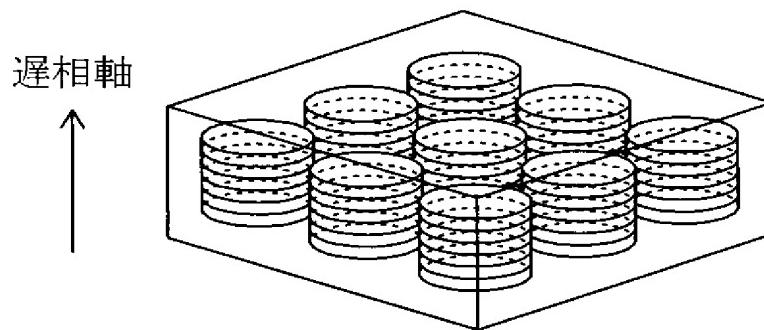


[図4]

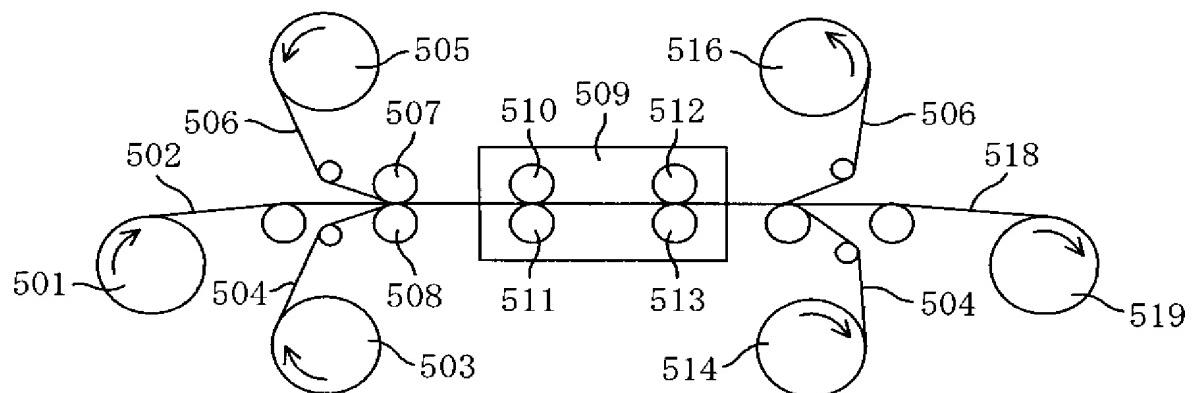
(a)



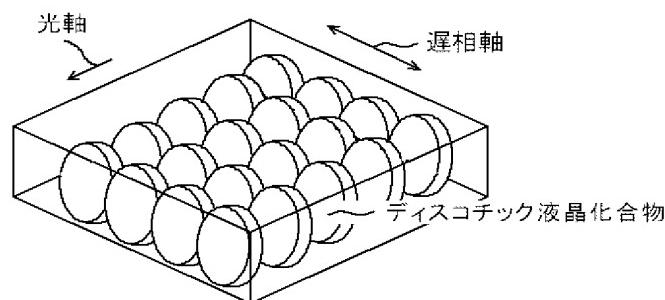
(b)



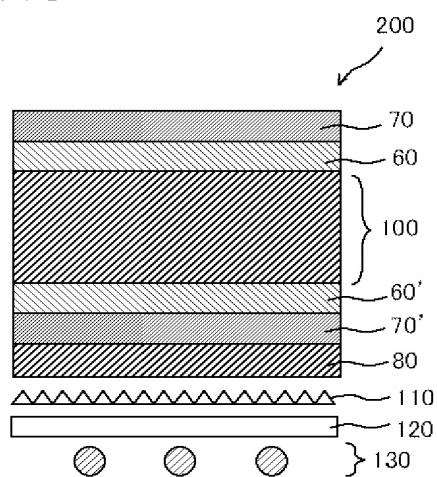
[図5]



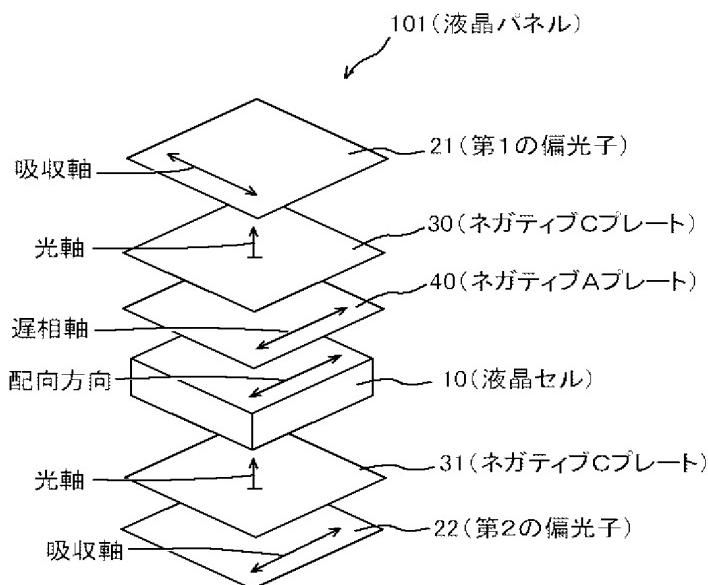
[図6]



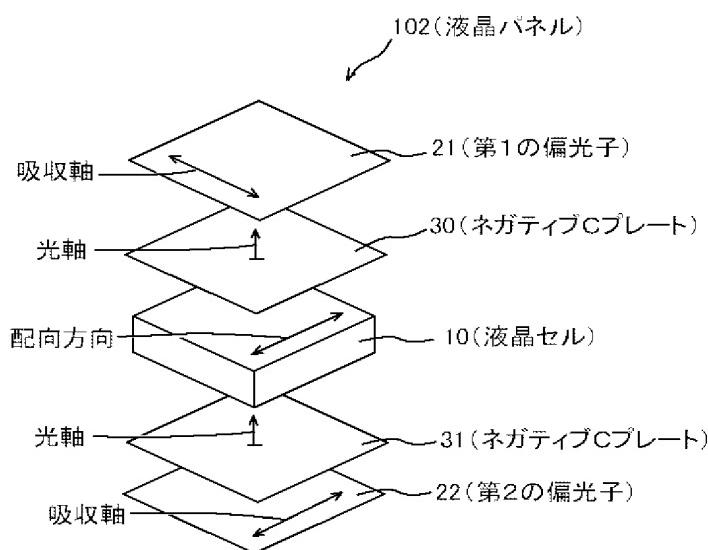
[図7]



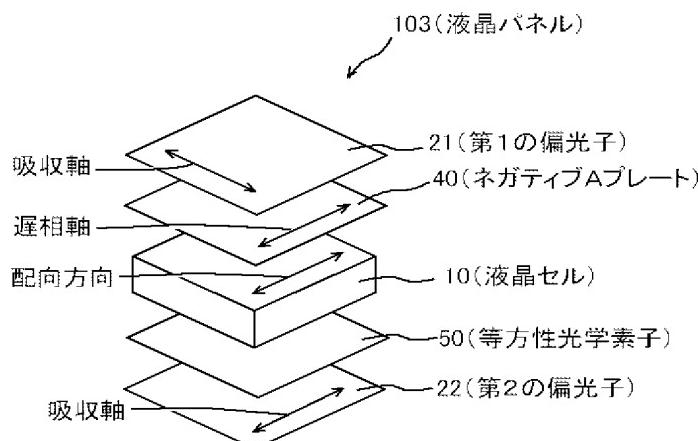
[図8]



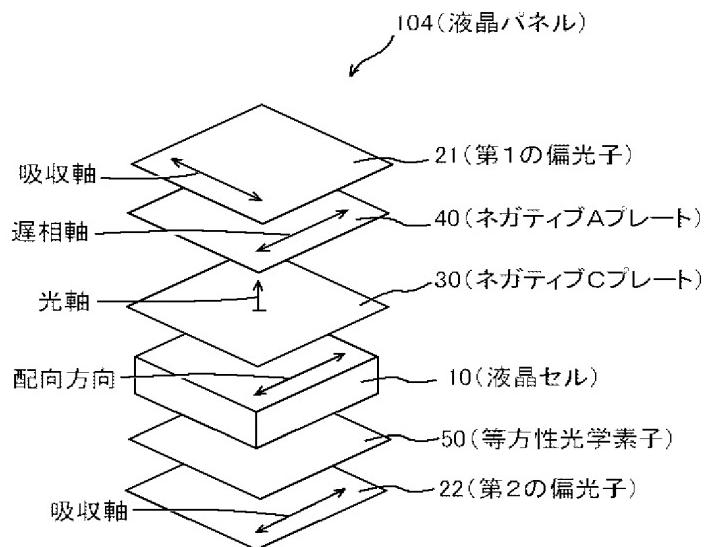
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/302000

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*G02F1/13363* (2006.01), *G02B5/30* (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/13363 (2006.01), *G02B5/30* (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/068225 A1 (LG Chem, Ltd.), 12 August, 2004 (12.08.04), & EP 1588211 A1	1-15
A	JP 2002-90527 A (Nitto Denko Corp.), 27 March, 2002 (27.03.02), (Family: none)	1-15
A	JP 10-54982 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 24 February, 1998 (24.02.98), & US 6184957 B1	1-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 March, 2006 (13.03.06)Date of mailing of the international search report
20 March, 2006 (20.03.06)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int.Cl. G02F1/13363(2006.01), G02B5/30(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/13363(2006.01), G02B5/30(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 2004/068225 A1 (LG Chem, Ltd) 2004.08.12 &EP 1588211 A1	1-15
A	JP 2002-90527 A (日東電工株式会社) 2002.03.27 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 10-54982 A (富士写真フィルム株式会社) 1998.02.24 &US 6184957 B1	1-15

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 03. 2006

国際調査報告の発送日

20. 03. 2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

日夏 貴史

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2 L 9411